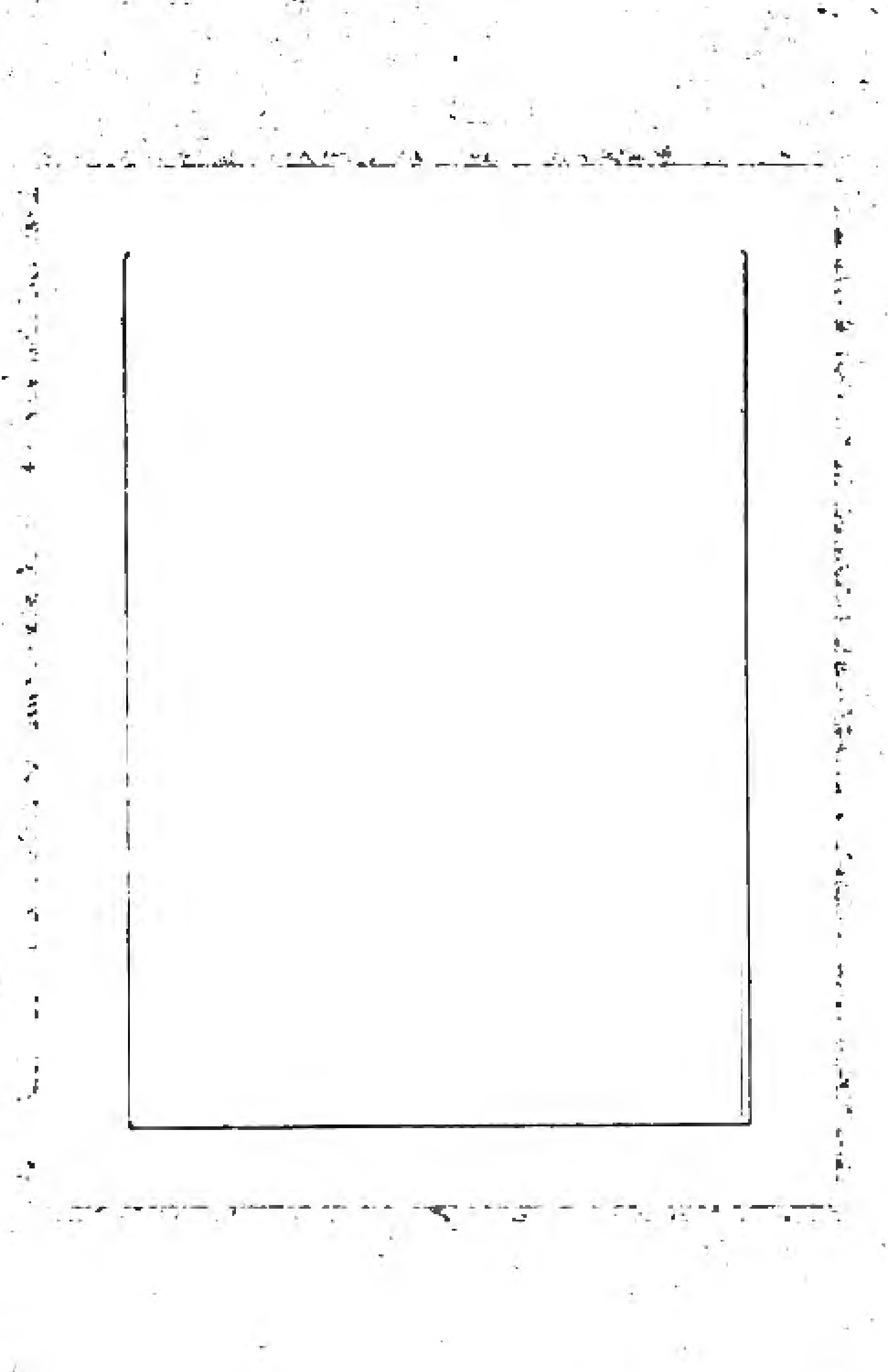




Vierteljahrsschrift

der

Astronomischen Gesellschaft.

Herausgegeben

von

den Schriftführern der Gesellschaft

R. LEHMANN-FILHÉS in Berlin und G. MÜLLER in Potsdam.

43. Jahrgang.

(1908.)

(Mit einer Heliogravüre.)

Leipzig

In Kommission bei Wilhelm Engelmann.

1908.



Inhalt.

I. Angelegenheiten der Gesellschaft.

Seite

Anzeige des Erscheinens des neunten Bandes des Astronomischen Jahresberichtes für 1907 141
Aufnahme neuer Mitglieder 1, 280, 281

Nekrolog: Moritz Loewy 142

Todesanzeigen 1, 141
Versammlung der Astronomischen Gesellschaft zu Wien (zweiundzwanzigste ordentliche Versammlung) 273
Einladung 1
Anwesende Mitglieder 273

Bericht über die erste Sitzung 273
Begrüßung der Versammlung durch Vertreter der k. k. Österreichischen Regierung, der Stadt Wien und der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften . . . 274
Antwort des Vorsitzenden 274
Einladung zum Besuch der Privatsternwarte des Herrn König in Wien, sowie der Sternwarte zu Kremsmünster 275
Bericht des Vorsitzenden über die Statistik der Gesellschaft 275
Bericht über die Publikationen der Gesellschaft . . . 276
Bericht über das Zonenunternehmen (vgl. auch Anlage XI) 277
Bericht über den A. G. Katalog der veränderlichen Sterne (vgl. auch Anlage XII) 278
Mitteilung über den Astronomischen Jahresbericht . . . 279
Bericht über den Stand der Bearbeitung der Kometen (vgl. auch Anlage XIII) 279
Kassenbericht (Anlage XIV) 279
Wahl zweier Rechnungsrevisoren 280
Aufnahme der angemeldeten Mitglieder 280
Vorschläge für den Ort der nächsten Versammlung . . 280

Seite

Vorträge:

Charlier, Über Stabilität und Unstabilität im Rotationsproblem (Anlage I) 280
Schram, Chronologische und kalendariographische Tafeln 280
Palisa, Sternkarten 280
Witt, Über die Notwendigkeit einer Verbesserung der Masse des Systems Erde—Mond (Anlage II) . . 281

Bericht über die zweite Sitzung 281
Bericht der Rechnungsrevisoren und Entlastung des Rendanten 281
Gewährung von Geldmitteln zur Weiterführung der Arbeiten an dem Katalog der veränderlichen Sterne . . . 281
Aufnahme eines Mitgliedes 281
Aufforderung zum Beitritt zur photogrammetrischen Gesellschaft in Wien 281

Vorträge:

Weiß, Über einige neuere Publikationen der Wiener Sternwarte 282
Bakhuyzen, Bestimmung der Refraktion 282
Holetschek, Über die Sichtbarkeitsbedingungen und Helligkeiten der Kometen (Anlage III) 282
Hagen, Über ein geplantes Lehrbuch der veränderlichen Sterne (Anlage IV) 282
Bidschof, Über das k. k. maritime Observatorium zu Triest und über die daselbst ausgeführten Arbeiten (Anlage V) 283
Schulz, Henri Moissan und die Sonnenphysik (Anlage VI) 283
Wolf, Über Spektralaufnahmen aus dem Nebelhaufen am Pol der Milchstraße 283

Bericht über die dritte Sitzung 284
Begrüßung der Versammlung durch den Präsidenten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften 284
Bericht des Herrn Bauschinger über die Herausgabe einer achtstelligen Logarithmentafel 285
Mitteilung über den bei Göttingen zu errichtenden Gaußturm 285
Wahl des Ortes der nächsten Versammlung 285
Ersatzwahlen für den Vorstand 285

Vorträge:

Leuschner, Versuch einer Bahnbestimmung mit sofortiger Berücksichtigung der Störungen (Anlage VII) . . 287

Seite

Schwarzschild, Vergleichung der optischen und photographischen Helligkeiten der Sterne 287
Kostersitz, Über die Errichtung von Bergobservatorien in Österreich (Anlage VIII) 287
Franz, Entstehung und Geschichte des Mondes und seiner Oberflächengebilde 288
Herz, Bahnbestimmung durch direkte Ermittelung der heliozentrischen Distanzen (Anlage IX) 288
Battermann, Neue Bestimmung des Mondortes aus Sternbedeckungen (Anlage X) 288
Kučera, Mitteilungen über eine zu Agram an der Sonne beobachtete Erscheinung 288

Anlagen: A. Wissenschaftliche Vorträge.

I. Charlier, Über Stabilität und Unstabilität im Rotationsproblem 290
II. Witt, Über die Notwendigkeit einer Verbesserung der Masse des Systems Erde—Mond 295
III. Holetschek, Über die in der Verteilung der uns bekannten Kometen bemerkbaren Regeln und ihre Erklärung durch „optische Selektion" 299
IV. Hagen, Ein Lehrbuch der veränderlichen Sterne . . . 308
V. Bidschof, Über das k. k. maritime Observatorium in Triest und über die daselbst ausgeführten Arbeiten . . 320
VI. Schulz, Henri Moissan und die Sonnenphysik 323
VII. Leuschner, Versuch einer Bahnbestimmung mit sofortiger Berücksichtigung der Störungen 330
VIII. Kostersitz, Über die Errichtung von Bergobservatorien in Österreich 338
IX. Herz, Zur Methode der Bahnbestimmung durch direkte Ermittelung der heliozentrischen Distanzen . . . 345
X. Battermann, Mitteilung über eine neue Bestimmung des Mondortes aus Sternbedeckungen 377

B. Berichte über die Angelegenheiten der Gesellschaft.

XI. Berichte der Sternwarten Berlin und Cambridge U. S. über den Fortgang der Arbeiten an dem Zonenkatalog der Astronomischen Gesellschaft. . . . 386
XII. Bericht über den Fortgang der Arbeiten an dem Katalog der veränderlichen Sterne, von G. Müller . . . 387
XIII. Bericht über Kometen, von H. Kobold 391
XIV. Rechnungsabschluß für die Finanzperiode vom 1. August 1906 bis 31. Juli 1908 402

Seite

II. Literarische Anzeigen.

Emden, R., Gaskugeln 26
Poincaré, H., Leçons de Mécanique Céleste 2

III. Astronomische Mitteilungen.

Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1908, von E. Hartwig . 62
Jahresberichte der Sternwarten für 1907 149
Bamberg 149
Berlin 155
Berlin (Astronomisches Recheninstitut) 159
Bonn 160
Bothkamp 162
Breslau 165
Düsseldorf 166
Flagstaff 169
Frankfurt a. M. (Sternwarte des Physikalischen Vereins) . 175
Frankfurt a. M. (Epstein) 178
Genève 184
Göttingen 186
Gotha 190
Hamburg 191
Heidelberg (Astronomisches Institut) 198
Heidelberg (Astrophysikalisches Institut) 206
Jena (Universitäts-Sternwarte) 213
Jena (Winkler) 215
Kalocsa 216
Kasan 217
Kiel 222
Kiel (Astronomische Nachrichten) 223
Königsberg 224
Kopenhagen 227
Leipzig 230
München 231
Neuchâtel 234
Ó-Gyalla 235
Potsdam (Astrophysikalisches Observatorium) 241
Potsdam (Geodätisches Institut) 248

Seite

Roma (Collegio Romano) 254
Stockholm 254
Straßburg 257
Utrecht 263
Wien (v. Kuffnersche Sternwarte) 266
Zürich 268

Zusammenstellung der Planeten-Entdeckungen im Jahre 1906/1907, von P. Lehmann 56

Verzeichnis der Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft (1. Januar 1909) 404
Berichtigungen 271, 420

Heliogravüre: Moritz Loewy zu Seite 142.



Angelegenheiten der Gesellschaft.

Die Gesellschaft hat ihr Mitglied

Professor C. A. Young in Hanover, New Hampshire, U. S. A., am 4. Januar 1908

durch den Tod verloren.

Zur Mitgliedschaft haben sich gemeldet und sind nach § 7 der Statuten vom Vorstande vorläufig aufgenommen worden die Herren:

Professor Dr. Alexander C. Dixon, MA., B. Sc., in Darlington (England),

Professor Dr. J. Stebbine, Director of the Observatory at the University of Illinois, in Urbana, Ill., U. S. A.,

Professor Aug. Lalive, Observatoire de l'École d'Horlogerie, La Chaux-de-Fonds (Schweiz),

Dr. Max Völkel, Assistent an der Sternwarte in Breslau,

O. Fröhlich, Assistent beim öffentlichen Wetterdienst in Breslau.

Einladung zur Astronomen-Versammlung in Wien.

Der Vorstand der Astronomischen Gesellschaft beehrt sich, die Herren Mitglieder zu der statutenmäßigen Versammlung, welche nach Beschluß der letzten Versammlung in Wien stattfinden soll, einzuladen.

Die Versammlung ist auf die Tage von Dienstag den 15. September bis Freitag den 18. September anberaumt. Die Herren Mitglieder werden ersucht, sich nach ihrer Ankunft in Wien in der Sternwarte zu melden, um nähere Mitteilungen in Empfang zu nehmen.

Anträge und Mitteilungen, welche die Herren Mitglieder auf der Versammlung an die Gesellschaft zu richten beabsichtigen, sind nach § 27 der Statuten vorher bei dem Vorstande einzureichen. Im besonderen ist es unumgänglich nötig, daß die Themata der wissenschaftlichen Vorträge mindestens 8 Wochen vor der Versammlung dem Vorstande zur weiteren Bekanntmachung mitgeteilt werden, da sonst den Besuchern der Versammlung eine Beteiligung an der Diskussion in vielen Fällen nicht möglich ist.

München, Berlin, Potsdam, Februar 1908.

H. Seeliger, Vorsitzender,

R. Lehmann-Filhés, G. Müller, Schriftführer.

Literarische Anzeigen.

Poincaré, H., Leçons de Mécanique Céleste professées à la Sorbonne. Tome I, Théorie générale des perturbations planétaires. Tome II, 1re partie, Développement de la fonction perturbatrice. Paris. Gauthier-Villars, 1905 und 1907.

Diese neue Arbeit des großen französischen Mathematikers ist in der Hauptsache einer Darstellung der Methode der Variation der Konstanten in der Störungstheorie gewidmet.

Der Verf. beabsichtigt, eine mathematisch einheitliche Darstellung der hierher gehörenden Fragen zu geben.

Er geht immer direkt auf das Ziel, ohne sich auf den Umwegen aufzuhalten, auf denen die historische Entwickelung sich mühsam durchgerungen hat. Mathematisch betrachtet ist diese neue Poincarésche Arbeit glänzend. Ohne viele Worte findet der Verf. immer den mathematischen Kern des Problems heraus, bringt er die verschiedenen Sätze, die an sich den Astronomen zum größten Teile bekannt sind, in einer Form dar, die ihre gegenseitigen mathematischen Beziehungen in hellem Lichte hervortreten läßt. Die rein mathematischen Hilfsmittel, die der Verf. anwendet, sind in der Regel die möglichst einfachen.

In dem ersten Teile bedient sich der Verf. durchgehends kanonischer Elementensysteme, was ja gerade für die mathematische Einfachheit und Einheitlichkeit von entscheidender Bedeutung ist. Aus rein praktischen Gründen (vgl. II, p. 6) geht der Verf. in dem zweiten Teile zu den gewöhnlichen in der Astronomie vorwiegend benutzten Elementensystemen über.

Vom pädagogischen Gesichtspunkte besteht zwischen den zwei bis jetzt erschienenen Teilen der Leçons ein auffallender Unterschied.

Der zweite Teil fängt mit einem Einleitungskapitel an, das in meisterhafter Klarheit und Kürze die Hauptprobleme und die Methoden der folgenden Darstellung skizziert; jedem Kapitel sind einige orientierende Bemerkungen vorangestellt, und die Beweise der gegebenen Sätze selbst sind in einer entsprechenden pädagogisch richtigen Weise aufgebaut.

Beim Studium des ersten Teiles aber hat der Leser oft eine eigentümliche Empfindung: Er kann sich mitunter des Eindrucks nicht erwehren, daß der Verf. andere Wege geht als der Mathematiker es sonst tut, daß das große Genie Poincarés kraft einer Art von intuitiver Logik, ohne der Zwischenglieder bewußt zu sein, schnell das richtige Resultat einer langen Kette von Schlüssen zieht, die der gewöhnliche Mathematiker erst durchwandern muß.

Wenn nicht der zweite Teil vorläge, könnte man geneigt sein, die dem Studium des ersten Teiles sich in den Weg stellenden Schwierigkeiten als einen Mangel des Verf. in pädagogischer Hinsicht aufzufassen. Wer aber den zweiten Teil der Leçons studiert hat, weiß, das Poincaré pädagogisch Ausgezeichnetes leisten kann.

Was es für den Anfänger in der theoretischen Astronomie besonders schwierig machen dürfte, den ersten Teil der Leçons zu studieren, ist, außer der oft zu weitgehenden stenographischen Bezeichnungsart, unter anderem auch das beinahe vollständige Fehlen aller Erörterungen über die benutzten Einheiten und Konstanten. Dieser Umstand wird es für den nicht numerisch-astronomisch geschulten Leser sehr schwierig machen, sich von der Größe der Störungswerte und von der praktischen Konvergenz der erhaltenen Reihenentwickelungen eine konkrete Vorstellung zu verschaffen. Wir möchten in diesem Zusammenhang z. B. darauf aufmerksam machen, wie angenehm es für den Anfänger gewesen wäre, wenn dann und wann bei der Besprechung verschiedener Störungsausdrücke einige numerische Angaben als Stützpunkte für das Gedächtnis und für die Anschauung mitgegeben wären.

Wenn die Ref. es also für wahrscheinlich halten, daß die Leçons dem Anfänger nicht unerhebliche Schwierigkeiten bereiten werden, so dürfte es andererseits sicher sein, daß der Leser, der mit guten Vorkenntnissen über konkrete astronomische Probleme an das Studium des Poincaréschen Werkes herantritt, einen hohen wissenschaftlichen Genuß an der Systematisierungsfähigkeit des ihm in seinen konkreten Formen bekannten Stoffes haben wird.

Im ersten Kapitel stellt der Verf. die später anzuwendenden speziellen mathematischen Hilfsmittel und die Grundsätze der Dynamik zusammen, die in der Theorie der kanonischen Differentialgleichungen gipfeln, mit Einschluß der Theorie kanonischer Transformationen, welcher Theorie der Verf. eine sehr elegante Gestalt gegeben hat.

Im zweiten Kapitel geht der Verf. zum Dreikörperproblem

über und stellt die kanonischen Differentialgleichungen dieses Problems auf.

Wir betrachten drei Körper (Massenpunkte) A, B, C, welche sich gegenseitig nach dem Newtonschen Gesetz anziehen. Die Koordinaten des Körpers A seien $x_1\ x_2\ x_3$, die Koordinaten von B und C $x_4\ x_5\ x_6$ und $x_7\ x_8\ x_9$. Die Masse von A wird m_1, m_2 oder m_3 genannt, die Massen von B und C m_4, m_5 oder m_6, und m_7, m_8 oder m_9. Im allgemeinen bezeichnet C die Sonne, A und B zwei Planeten.

Wenn $y_i = m_i \dfrac{dx_i}{dt}$ gesetzt wird, so lautet der Ausdruck für die lebendige Kraft:

$$T = \frac{1}{2} \sum \frac{y^2}{m}.$$

Die potentielle Energie ergibt sich:

$$U = -\frac{m_1 m_4}{AB} - \frac{m_1 m_7}{AC} - \frac{m_4 m_7}{BC}.$$

Wenn wir dann

$$F = T + U$$

setzen, so lauten die Differentialgleichungen der Bewegung:

$$\frac{dx_i}{dt} = \frac{\partial F}{\partial y_i}, \qquad \frac{dy_i}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial x_i}.$$

Nach einer eleganten Ableitung des bekannten Integrals der lebendigen Kraft, der Schwerpunkts- und der Flächenintegrale untersucht der Verf. gewisse lineare Substitutionen, die die Anzahl der abhängigen Veränderlichen von 18 auf 12 reduzieren und außerdem die Eigenschaft besitzen, daß die kanonische Form gewahrt bleibt und die Flächenintegrale ihre Gültigkeit behalten. Für die durch die neuen Veränderlichen $x_i'\ y_i'$ definierten Punkte führen wir die Benennung fiktive Körper (A', B', C') ein und betrachten zunächst zwei spezielle Beispiele. In dem ersten bleiben die Koordinaten der zwei fiktiven Planeten A' und B' dieselben wie die relativen Koordinaten von A und B in bezug auf C, während deren Bewegungsmengen denen der absoluten Bewegung gleich sind. Diese Transformation hat aber die Unbequemlichkeit, daß die y_i' den $\dfrac{dx_i'}{dt}$ nicht proportional sind, eine Unbequemlichkeit, von der die zweite (Jacobische) Transformation frei ist. Bei dieser Transformation, die für den ganzen ersten Teil der Leçons grundlegend ist, sind die Koordinaten von A' gleich den rela-

tiven Koordinaten von A in bezug auf C, die Koordinaten von B' sind dasselbe wie die Koordinaten von B in bezug auf den gemeinsamen Schwerpunkt (D) von C und A, und die Koordinaten von C', der in dem gemeinsamen Schwerpunkt (G) von C, B und A liegt, sind gleich Null. Für die Massen der drei fiktiven Körper (A', B', C') setzen wir:

$$m_1' = \frac{m_1 m_7}{m_1 + m_7},$$

$$m_4' = \frac{m_4(m_1 + m_7)}{m_1 + m_4 + m_7},$$

$$m_7' = m_1 + m_4 + m_7.$$

Für die Kräftefunktion $F = T + U$ erhalten wir in dieser Form des Problems denselben Ausdruck wie oben, wenn wir nur beachten, daß wir in T die fiktiven Massen und Geschwindigkeiten zu setzen haben, wogegen in U die vorkommenden Größen ihre ursprüngliche Bedeutung haben.

Im Folgenden nehmen wir an, daß m_1 und m_4 im Verhältnis zu m_7 kleine Größen erster Ordnung sind, und schreiben:

$$U = U_1 + U_2 + U_3,$$

$$U_1 = -\frac{m_1 m_7}{AC},$$

$$U_2 = -\frac{m_4(m_1 + m_7)}{BD},$$

$$U_3 = \frac{m_4(m_1 + m_7)}{BD} - \frac{m_4 m_7}{BC} - \frac{m_1 m_4}{AB},$$

wo:

$$AC = A'C' = \sqrt{x_1'^2 + x_2'^2 + x_3'^2}$$

$$BD = B'C' = \sqrt{x_4'^2 + x_5'^2 + x_6'^2}.$$

Da CD eine kleine Größe erster Ordnung ist, so ist dasselbe auch mit den Größen

$$BC - BD \quad \text{und} \quad \frac{1}{BD} - \frac{1}{BC}$$

der Fall. Ebenso ist $U_1 + U_2$ eine Größe erster Ordnung, U_3 zweiter Ordnung.

Wir setzen:

$$T = T_1 + T_2,$$

$$T_1 = \frac{1}{2 m_1'}(y_1'^2 + y_2'^2 + y_3'^2),$$

$$T_2 = \frac{1}{2 m_4'}(y_4'^2 + y_5'^2 + y_6'^2)$$

und erhalten dann für die Kräftefunktion:

$$F = (T_1 + U_1) + (T_2 + U_2) + U_3,$$

wo $T_1 + U_1$ erster Ordnung ist und nur von den x', y' von A' abhängt, und wo $T_2 + U_2$ erster Ordnung ist und nur von den x', y' von B' abhängt, und U_3 zweiter Ordnung ist.

Wenn wir

$$F_0 = T + U_1 + U_2$$
$$\mu F_1 = U_3$$

setzen, so ist also F_0 eine Größe erster Ordnung, μF_1 eine Größe zweiter Ordnung.

Der Ausdruck μF_1 entspricht in dem gewöhnlichen in der Astronomie angewandten System der Störungsfunktion und trägt auch im Folgenden diesen Namen.

Wir schreiben:

$$\mu F_1 = m_1 m_4 \left(\frac{1}{BD} - \frac{1}{A'B'}\right) + m_1 m_4 \left(\frac{1}{A'B'} - \frac{1}{AB}\right) + m_4 m_7 \left(\frac{1}{BD} - \frac{1}{BC}\right)$$

und geben der ersten Parenthese rechts vom Gleichheitszeichen den Namen „Hauptteil der Störungsfunktion“, weil man zeigen kann, daß die Reihenentwickelung der vollständigen Störungsfunktion sich leicht erledigen läßt, wenn wir diesen Teil entwickelt haben.

Am Schlusse des Kapitels werden die entsprechenden Formeln der ersterwähnten Transformation gegeben, und außerdem wird die gewöhnliche in der Störungstheorie angewandte Methode (relative Bewegung in bezug auf den Hauptkörper C) kurz auseinandergesetzt. Bei dieser letzteren Formulierung des Problems geht die kanonische Form verloren, und die Flächenintegrale behalten nicht mehr ihre einfache Gestalt.

Im dritten Kapitel behandelt der Verf. das Zweikörperproblem unter Anwendung von kanonischen Gleichungen. Die betrachtete Bewegung ist die Bewegung einer Masse m um die fixe Masse M.

Das gewöhnliche System der elliptischen Bahnelemente lautet:

1. l = mittlere Anomalie
   θ = Länge des Knotens
   g = Länge des Perihels vom Knoten
   a = große Halbachse
   e = Exzentrizität
   i = Neigung.

Mit Hilfe der hier auftretenden Größen werden außerdem folgende drei neue Systeme definiert:

2. $L = m\sqrt{M}\sqrt{a}$
$G = L\sqrt{1 - e^2}$
$\Theta = G\cos i$
l
g
θ

3. L
$\varrho_1 = L - G$
$\varrho_2 = G - \Theta$
$\lambda = l + g + \theta$
$\omega_1 = -g - \theta$
$\omega_2 = \theta$

4. L
λ
$\xi_1 = \sqrt{2\varrho_1}\cos\omega_1$
$\eta_1 = \sqrt{2\varrho_1}\sin\omega_1$
$\xi_2 = \sqrt{2\varrho_2}\cos\omega_2$
$\eta_2 = \sqrt{2\varrho_2}\sin\omega_2$.

$\xi_1\ \eta_1$ werden die exzentrischen, $\xi_2\ \eta_2$ die schiefen Elemente genannt (éléments excentriques, éléments obliques). Die ersten haben die Größenordnung der Exzentrizität, die letzteren die Größenordnung der Neigung. Die ϱ sind zweiter Ordnung in bezug auf Exzentrizität resp. Neigung.

Nachher wird die Form der Reihenentwickelungen des Zweikörperproblems skizziert. Die Koordinaten lassen sich in folgender Form in Reihen nach steigenden Potenzen von ξ, η resp. ϱ entwickeln, entweder:

$$\Sigma A\cos(p_0\lambda + h)\,\mathfrak{M},$$

wo p_0 eine ganze Zahl ist, A und h Konstanten, welche nur von L abhängen, und $\mathfrak{M}$ ein ganzes Monom in bezug auf ξ und η bedeutet, oder:

$$\Sigma B\varrho_1^{q_1}\varrho_2^{q_2}\cos(p_0\lambda + p_1\omega_1 + p_2\omega_2 + h),$$

wo B und h nur von L abhängen, die p ganze, positive oder negative Zahlen, die $2q$ ganze positive Zahlen oder Null sind, und zwar in einer solchen Weise, daß $2q_i$ dieselbe Parität hat wie p_i und ihrer Größe nach folgender Gleichung genügt:

$$2q_i \geqq |p_i|.$$

Die detaillierte Ausführung dieser Reihenentwickelungen, welche, zusammen mit der Behandlung der Konvergenzfrage, im zweiten Teile der Leçons gegeben wird, ist dort nach Potenzen der gewöhnlichen elliptischen Elemente e und i, statt ξ, η, resp. ϱ, vorgenommen.

Kapitel IV. Prinzipien der Methode der Variation der Konstanten. Es ist bekannt, wie man in der gewöhnlichen Störungstheorie zu der Definition von oskulierenden Elementen-

systemen geführt wird; in entsprechender Weise definiert der Verf. oskulierende Elemente für die fiktiven Planeten. Nachher folgt der Beweis dafür, daß die Differentialgleichungen der Elemente kanonische Form besitzen, wenn wir eins von den drei letzten (Seite 7) eingeführten Elementensystemen benutzen.

Für die Funktion F_0 ergibt sich der Ausdruck:

$$F_0 = -\frac{M_1}{2L_1^2} - \frac{M_2}{2L_2^2},$$

wo:

$$M_1 = m'_1 m_1^2 m_7^2,$$
$$M_2 = m'_4 m_4^2 (m_1 + m_7)^2,$$

und L_1 und L_2 sich auf die Planeten A' resp. B' beziehen. Hieraus geht hervor, daß F_0 nur von den zwei L abhängt. Die Störungsfunktion μF_1 ist eine Funktion der Koordinaten. Diese lassen sich nach Potenzen von ξ_i η_i resp. ϱ_i entwickeln; dasselbe wird auch für die Störungsfunktion der Fall sein, und der Verf. gibt hier wieder die zwei verschiedenen Formen:

$$\mu F_1 = \Sigma A \cos(k_1\lambda_1 + k_2\lambda_2 + h)\mathfrak{M}$$

und:

$$\mu F_1 = \Sigma A\, \varrho_1^{q_1} \varrho_2^{q_2} \varrho_3^{q_3} \varrho_4^{q_4} \cos(\Sigma k_i\lambda_i + \Sigma p_i\omega_i + h).$$

Die A und h hängen nur von den L ab, die k und die p sind ganze positive oder negative Zahlen, die $2q$ sind ganze positive Zahlen; $2q_i$ ist von derselben Parität wie p_i und ist mindestens gleich dem absoluten Werte von p_i. Es ist zu bemerken, daß der Index i bei den p, q, ϱ und ω die doppelte Beziehung hat auf die zwei fiktiven Planeten A' und B' einerseits und auf die zwei verschiedenen Elemente ω_1 und ω_2 andererseits, während die i bei den k und λ sich natürlich nur auf die zwei verschiedenen Planeten beziehen.

Aus Eigenschaften von F, die mit Symmetrie und Homogenität in bezug auf die eingehenden Größen zu tun haben, lassen sich verschiedene Sätze ableiten.

Mit Rücksicht auf die Eigenschaft des F_0, nur von den L abhängig zu sein, lassen sich die zu integrierenden Gleichungen in einer von den folgenden Formen schreiben:

$$\frac{dL}{dt} = -\mu\frac{\partial F_1}{\partial \lambda}, \quad \frac{d\eta_1}{dt} = \mu\frac{\partial F_1}{\partial \xi_1}, \quad \frac{d\xi_1}{dt} = -\mu\frac{\partial F_1}{\partial \eta_1},$$
$$\frac{d\eta_2}{dt} = \mu\frac{\partial F_1}{\partial \xi_2}, \quad \frac{d\xi_2}{dt} = -\mu\frac{\partial F_1}{\partial \eta_2}, \quad \frac{d\lambda}{dt} = \frac{\partial F_0}{\partial L} + \mu\frac{\partial F_1}{\partial L},$$

oder:

$$\frac{dL}{dt} = -\mu\frac{\partial F_1}{\partial \lambda}, \quad \frac{d\omega_1}{dt} = \mu\frac{\partial F_1}{\partial \varrho_1}, \quad \frac{d\varrho_1}{dt} = -\mu\frac{\partial F_1}{\partial \omega_1},$$

$$\frac{d\omega_2}{dt} = \mu\frac{\partial F_1}{\partial \varrho_2}, \quad \frac{d\varrho_2}{dt} = -\mu\frac{\partial F_1}{\partial \omega_2}, \quad \frac{d\lambda}{dt} = \frac{\partial F_0}{\partial L} + \mu\frac{\partial F_1}{\partial L}.$$

Der Verf. geht jetzt über zur Skizzierung der Theorie der sukzessiven Approximationen, d. h. zur Ableitung der Störungen erster, zweiter, dritter Ordnung etc. nach der gewöhnlichen Bezeichnungsweise in der Störungstheorie. Er beweist, daß der in einem Element nach Ausführung der n-ten Approximation (d. h. nach der Berechnung der Störungen von der Ordnung $n - 1$) übrigbleibende Fehler von der Ordnung μ^n ist.

Im Kapitel V wird die Methode näher ausgeführt. Die durch vorhergehende Approximationen erhaltenen Ausdrücke für die in einer beliebigen Approximation zu berechnenden Integrale haben die Form:

$$\int A t^m \cos(\nu t + h)\, dt,$$

und die Ausführung der Integration führt wieder auf Ausdrücke, die ganz dieselbe Form besitzen wie der in dieser Formel unter dem Integralzeichen vorkommende Ausdruck.

Der Faktor von t unter dem trigonometrischen Zeichen ist:

$$\nu = k_1 n_1 + k_2 n_2,$$

wo n_1 und n_2 die zwei mittleren Bewegungen bedeuten.

Durch die Integration kommt ν in den Nenner als Koeffizient, und in Fällen, wo n_1 und n_2 nahe kommensurabel sind, haben wir dann mit sogen. kleinen Divisoren zu tun. Der Verf. zeigt, daß man im allgemeinen sich nur um einen einzigen solchen kleinen Divisor (und selbstverständlich dessen Vielfache) zu kümmern hat.

Die schließlich in einer beliebigen Approximation erhaltenen Ausdrücke eines Elementes (E) können in einer von den folgenden zwei Formen geschrieben werden:

$$E = \Sigma \mu^a A \mathfrak{M}_0 t^m \cos(\nu t + h),$$

wo $\mathfrak{M}_0$ ein ganzes Monom in bezug auf ξ_i^0 und η_i^0 (d. h. die Werte von ξ_i und η_i in der ersten Approximation), oder:

$$\Sigma \mu^a A \varrho_1^{0 q_1} \varrho_2^{0 q_2} \varrho_3^{0 q_3} \varrho_4^{0 q_4} t^m \cos(\nu t + \Sigma p_i \omega_i^0 + h),$$

wo der Index Null die entsprechende Bedeutung hat.

Außer der üblichen Einteilung der Störungsglieder in rein periodische, rein säkulare und gemischt säkulare Glieder und Klassifizierung nach Ordnung (in unseren Formeln gleich a, d. h.

dem Exponenten von μ) und Grad (Grad des Monoms $\mathfrak{M}_0$, d. h. die Summe der Exponenten von Neigungen und Exzentrizitäten) führt der Verf. zwei neue Begriffe, Rang und Klasse, ein.

Rang wird als die Differenz

$$a - m$$

und Klasse als

$$a - \frac{m}{2} - \frac{m'}{2}$$

definiert, wo m der Exponent von t im Koeffizienten des betreffenden Störungsgliedes ist, und m' der Exponent des kleinen Divisors in demselben Koeffizienten (oder die Summe der Exponenten der kleinen Divisoren) bedeutet.

Für den neuen Begriff Rang stellt Verf. jetzt (Schluß von n auf $n+1$) folgende Sätze auf:

1. In den Entwickelungen für ξ_i, η_i, $\delta\lambda_i$, L_i gibt es keine Glieder von negativem Range.

2. Es existiert kein gemischt säkulares Glied vom Range Null, und

3. In der Entwickelung von L_i gibt es kein Glied vom Range Null.

Von diesen drei Sätzen ist der letzte eine Verallgemeinerung des bekannten Satzes über das Fehlen säkularer Glieder in dem Ausdrucke für die großen Achsen der Planetenbahnen in der zweiten Approximation.

In bezug auf die Klasse wird Verf. später (im Kap. XIII) ein wichtiges Theorem ableiten.

Kap. VI beschäftigt sich mit einer für das Folgende fundamentalen Umformung der erhaltenen Reihenentwickelungen. Wenn wir

$$\tau = t + c, \quad w_1 = n_1 t + \varepsilon_1, \quad w_2 = n_2 t + \varepsilon_2$$

definieren, können wir eine dem Ausdruck für E analoge Entwickelung

$$E^* = \Sigma \mu^a A \tau^m \cos(k_1 w_1 + k_2 w_2 + h) M$$

aufschreiben, wo also E^* eine Funktion der drei Variabeln τ, w_1, w_2 ist. Es gelingt jetzt dem Verf. zu beweisen, daß auch diese neue Form für die Reihenentwickelung eines beliebigen Elementes den Differentialgleichungen des Störungsproblems genügt, welche Werte auch die Konstanten c, ε_1 und ε_2 haben mögen.

Über diese drei überzähligen Konstanten des Problems steht es uns also frei zu verfügen.

Verf. bespricht dann die verschiedenen Eigenschaften der Integrale bei verschiedener Wahl der Integrationskonstanten.

Kap. VII. Problème restreint: Sonne, ein großer Planet in kreisförmiger Keplerscher Bewegung um die Sonne und ein Körper mit unendlich kleiner Masse, der sich in derselben Ebene wie der große Planet bewegt. Die vier Variabeln, auf die es in diesem Probleme ankommt, lassen sich in der gewöhnlichen kanonischen Form ausdrücken. Unter der Voraussetzung, daß alles auf ein mit dem großen Planeten bewegliches Achsensystem bezogen wird, enthalten die rechten Glieder der Differentialgleichungen nicht mehr die Zeit in expliziter Form. Aus den Gleichungen geht unmittelbar das sogen. Jacobische Integral hervor.

Den Hauptinhalt des vorliegenden Kapitels [das eigentlich mit dem allgemeinen Problème restreint nichts zu tun hat, sondern dieselben Einschränkungen festhält wie die, die in der Störungstheorie gemacht werden] bildet die mathematische Behandlung eines Systems von Differentialgleichungen, von dem die Gleichungen des Problème restreint einen speziellen Fall darstellen.

Wenn wir ganz allgemein mit einem System von $2n$ kanonischen Gleichungen mit $2n$ abhängigen Variabeln L_i und λ_i $(i = 1, 2 \ldots n)$:

$$\frac{dL_i}{dt} = -\frac{\partial F}{\partial \lambda_i}, \quad \frac{d\lambda_i}{dt} = \frac{\partial F}{\partial L_i}$$

zu tun haben und die Variabeln L, λ durch ein anderes System W, w ersetzen wollten, so wird das Gleichungssystem die kanonische Form behalten, wenn

$$(\alpha) \qquad \Sigma L d\lambda - \Sigma W dw$$

ein exaktes Differential ist.

Die Funktion F hat in unserem Falle die Form:

$$F = F_0 + \mu F_1,$$

wo F_0 nur von den L abhängt, F_1 eine periodische Funktion der λ ist und sich in eine trigonometrische Reihe entwickeln läßt, wo die Koeffizienten nur von den L abhängen und die Argumente aus Vielfachen der λ gebildet sind. Ferner wird vorausgesetzt, daß zwischen den $\frac{\partial F_0}{\partial L_i}$ keine lineare Relation mit ganzen Koeffizienten existiert.

Wie im vorigen Kapitel wird gezeigt, daß Ausdrücke von der Form:

$$L_i = L_i^0 + \Sigma \mu^\alpha A \tau^m \cos(\Sigma k_i w_i + h),$$
$$\lambda_i = w_i + \lambda_i^0 + \Sigma \mu^\alpha A' \tau^m \cos(\Sigma k_i w_i + h')$$

sich aufstellen lassen, die den Differentialgleichungen genügen, wenn $\tau = t + c$, $w_i = n_i t + \varepsilon_i$ ist und c und ε_i beliebige Werte haben können. Mit Hilfe der genannten Eigenschaften der Funktion F und unter Hinzuziehung der Gleichung (α) läßt sich dann zeigen, daß der Differentialgleichung des Problems Genüge geleistet wird, wenn wir

$$\tau = 0, \; L_i^0 = \text{konst.} \;\text{ und }\; w_i = n_i' t + \omega_i$$

setzen. Die erste dieser Gleichungen zeigt, daß die säkularen Glieder zum Verschwinden gebracht sind. In der dritten Gleichung entspricht für das Problème restreint die Änderung von n_i in n_i' einer geringfügigen Modifikation der mittleren Bewegung (λ) des kleinen Körpers.

Wenn wir

$$\lambda_i^0 = 0, \; \tau = t \;\text{ und }\; w_i = n_i t$$
$$\text{resp. } \lambda_i^0 = 0, \; \tau = 0 \;\text{ und }\; w_i = n_i' t$$

setzen, erhalten wir also partikuläre Integrale in einer von den zwei folgenden Formen:

$$(\beta) \quad \begin{cases} L_i = L_i^0 + \Sigma \mu^a A t^m \cos(\nu t + h) \\ \lambda_i = n_i t + \Sigma \mu^a A' t^m \cos(\nu t + h') \\ \nu = \Sigma k_i n_i, \end{cases}$$

$$(\gamma) \quad \begin{cases} L_i = L_i^0 + \Sigma \mu^a A \cos(\nu' t + h) \\ \lambda_i = n_i' t + \Sigma \mu^a A' \cos(\nu' t + h') \\ \nu' = \Sigma k_i n_i'. \end{cases}$$

In dem ersten Falle ist ν von μ unabhängig, in dem zweiten erhalten wir die n_i' und also auch ν' als Reihenentwickelungen von der Form:

$$n_i' = n_i + \mu n_i^{(1)} + \mu^2 n_i^{(2)} + \ldots$$
$$\nu' = \nu + \mu \nu^{(1)} + \mu^2 \nu^{(2)} + \ldots$$

Durch Vergleich der zwei Formen (β) und (γ) leitet der Verf. den Satz ab, daß, wenn in der Entwickelung (β) die periodischen und die rein säkularen Glieder bekannt sind, die gemischt säkularen Glieder sich aus diesen direkt ableiten lassen.

In dem folgenden Teile des Kapitels VII wird gezeigt, wie die erhaltenen Resultate im Problème restreint verwertet werden können. Wenn der mittlere Wert der Exzentrizität der Bahn des kleinen Körpers gleich Null gesetzt wird, erhalten wir die bekannten periodischen Lösungen der ersten Sorte.

Die zwei jetzt folgenden Kapitel (VIII und IX) behandeln die Theorie der säkularen Störungen, oder richtiger der Störungsglieder vom Range Null. (Die Identifizierung dieser zwei Begriffe scheint den Ref. nicht genügend begründet zu sein.) Das Hauptinteresse konzentriert sich auf die vier Elemente ξ_1, η_1, ξ_2, η_2.

Für L ist schon vorher der wichtige Satz bewiesen, daß in diesem Element keine Glieder vom Range Null existieren; im Kapitel XI kommt der Verf. auf die säkularen Störungen dieses Elements zurück.

Wir teilen die Störungsfunktion in zwei Teile ein, von denen der eine von λ_1 und λ_2 unabhängig ist. Wir nennen diesen Teil den säkularen Teil der Störungsfunktion und bezeichnen ihn im Folgenden mit dem Buchstaben R. Wir können dann die Differentialgleichungen für ξ und η in der folgenden Form schreiben:

$$\frac{d\xi_i}{dt} = -\mu \frac{\partial R}{\partial \eta_i}, \qquad \frac{d\eta_i}{dt} = \mu \frac{\partial R}{\partial \xi_i},$$

wenn wir uns auf die säkularen Glieder beschränken wollen.

Für die Entwickelung der Funktion R gilt der wichtige Satz, daß die Koeffizienten dieser Entwickelung nur gerade Potenzen der exzentrischen und der schiefen Variabeln (ξ_i und η_i) enthält. Wir können dann schreiben:

$$R = R_0 + R_2 + R_4 + \ldots,$$

wo wir mit R_p sämtliche Glieder bezeichnen, die in bezug auf ξ und η vom Grade p sind.

Unter der Voraussetzung, daß wir in R nur die Glieder bis R_2 inklusive mitnehmen (Kap. VIII — Théorie élémentaire des perturbations séculaires —) stellt es sich heraus (Lagrange), daß die Differentialgleichungen für ξ und η ein System von linearen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten bilden, und zwar derart, daß wir die schiefen und die exzentrischen Variabeln ganz voneinander trennen können. Diese Gleichungen lassen sich dann, unter Rücksichtnahme auf den vorher bewiesenen Satz über das Fehlen von Gliedern vom Range Null in den L_1 exakt, ohne jede Entwickelung nach Potenzen von μ, in der Form lösen, daß wir die Unbekannten ξ und η als endliche trigonometrische Ausdrücke in bezug auf die Zeit erhalten (Lagrange). Außerdem lassen sich gewisse Kombinationen der Integrale ableiten, die — unter den hier gegebenen Voraussetzungen — sich zu Ausdrücken für Maximalwerte der Exzentrizitäten und Neigungen umformen lassen.

Die Untersuchung der säkularen Störungen der Exzentrizitäten und Neigungen ging von dem Gleichungssysteme

$$\frac{d\xi_i}{dt} = -\mu\frac{\partial R}{\partial\eta_i}, \qquad \frac{d\eta_i}{dt} = \mu\frac{\partial R}{\partial\xi_i}$$

aus, wo R den sogenannten säkularen Teil der Störungsfunktion bedeutet.

Im Kapitel VIII — Théorie élémentaire des perturbations séculaires — hatte der Verf. (nach Lagrange) die Glieder in R vernachlässigt, welche von den Potenzen von ξ und η abhängen, die höher als 2 sind, und es stellte sich dann heraus, daß die Gleichungen sich in endlicher Form, ohne Entwickelung nach Potenzen von μ, exakt integrieren lassen.

Im Kapitel IX — Théorie complète des perturbations séculaires — behandelt der Verf. jetzt das Problem der säkularen Störungen unter Mitnahme der höheren Potenzen der Exzentrizitäten von ξ und η. Durch Transformation und Einführung von neuen Variabeln gelingt es dem Verf., die Gleichungen auf ganz dieselbe Form wie das System (10) des Kapitels VII zu bringen, und deshalb sind alle in diesem Kapitel bewiesenen Sätze auch hier gültig. Die Unbekannten lassen sich als Funktionen der Größen τ und w_i in unendliche Reihen nach Potenzen von τ, $E_i \cos w_i$ und $E_i \sin w_i$ entwickeln, wo die E_i Integrationskonstanten sind. Wir können $\tau = 0, w_i = -\gamma_i' t + \omega_i$ setzen, und wir erhalten dann die unabhängigen Variabeln in einer von säkularen Gliedern freien Form*). Die Größen γ_i' lassen sich durch Reihenentwickelungen ausdrücken, wo in jedem Falle das erste Glied gleich dem entsprechenden γ_i der théorie élémentaire ist.

Kapitel X. Cas général du problème des trois corps. In den Kapiteln V und VI hat der Verf. die Entwickelungen gegeben, auf welche die Differentialgleichungen des Dreikörperproblems führen. Im Kapitel VII ist für einen Spezialfall — das problème restreint — der Beweis erbracht, daß es durch gewisse Transformationen möglich ist, die säkularen Glieder fortzuschaffen. In den Kapiteln VIII und IX ist die Theorie der Glieder vom Range Null in den Elementen ξ und η näher ausgeführt worden. In dem vorliegenden Kapitel X wird ge-

---

*) Nach prinzipiell derselben Methode wie im Kapitel VIII hat Bohlin, immer wieder unter der Voraussetzung, daß die halbe große Achse einen konstanten Wert hat, das Problem unter Mitnahme von höheren Potenzen der Exzentrizitäten (die gegenseitige Neigung gleich Null gesetzt) behandelt. In diesem Falle führt die exakte Lösung auf höhere Transzendenten.

zeigt, daß man durch eine Methode, die der im Kapitel VII angewandten analog ist, auch in dem allgemeinen Falle die säkularen Glieder fortschaffen kann. Wir gehen von den Ausdrücken $\Sigma\mu^a A \mathfrak{M} \tau^m \cos(\Sigma kw + h)$ aus und erhalten schließlich die Unbekannten in der folgenden Form entwickelt:

$$\Sigma\mu^a B E_1^{q_1} E_2^{q_2} \ldots E_{2n}^{q_{2n}} \begin{smallmatrix}\cos\\ \sin\end{smallmatrix} (\Sigma k_i w_i'' + \Sigma p_i w_i'),$$

wo

$$w_i' = -\gamma_i' t + \omega_i' \quad (i = 1, 2 \ldots 2n),$$
$$w_i'' = n_i' t + \omega_i \quad (i = 1, 2 \ldots n).$$

Die n_i' entsprechen den mittleren Bewegungen n_i in dem Zweikörperproblem und lassen sich in Reihen nach Potenzen der Massen entwickeln, wo das erste Glied in jedem Falle gleich n_i ist. Die γ_i' sind selbst Größen erster Ordnung in bezug auf μ und entsprechen in unseren Formeln der Zeit proportionalen Änderungen der Perihel- und Knotenlängen.

Über die Anzahl der Argumente im Dreikörperproblem lassen sich gewisse allgemeine Sätze aufstellen.

Kapitel XI, Théorème de Poisson betitelt, gibt zunächst einen Vergleich der zwei Formelsysteme des vorhergehenden Kapitels.

Auf diesem Wege bekommt man einen Überblick darüber, wie die verschiedenen Glieder in den nach Potenzen von μ und t geordneten Reihen entstanden sind.

Dann geht der Verf. zum Poissonschen Theorem über.

Lagrange hat bewiesen, daß es in dem Ausdruck für die gestörte große Halbachse einer Planetenbahn kein der Zeit proportionales Glied erster Ordnung in bezug auf die Masse gibt; der Verf. hatte im Kapitel V den allgemeineren Satz abgeleitet, daß in der Entwickelung nach Potenzen der Zeit und der Masse für dies Element keine Glieder vom Range Null existieren. Poisson hat den Beweis dafür geliefert, daß, wenn wir die zweite Potenz der Masse mitnehmen, dann gemischt säkulare, aber keine rein säkularen Glieder auftreten. Im Kapitel XI erweitert nun der Verf. wieder diesen Poissonschen Satz in der folgenden Form: in der nach Potenzen der Masse und der Zeit geordneten Entwickelung für die große Halbachse gibt es keine rein säkularen Glieder vom Range Eins. Wenn wir die dritte Potenz von μ mitnehmen, tritt aber ein rein säkulares Glied $\mu^3 t$ auf.

Kapitel XII. Symétrie des développements. Solutions periodiques. Nähere Untersuchung der Eigenschaften der erhaltenen Reihenentwickelungen. Hinweis auf die Existenz von periodischen Lösungen der ersten Sorte. Komplettierung der

Sätze des Kapitels X über die Anzahl der Argumente des Dreikörperproblems.

Kapitel XIII. Principe de la méthode de Delaunay. In Kapitel X hatte der Verf. neben den alten Begriffen Ordnung und Grad für die Störungsglieder zwei neue Klassifikationen, Rang und Klasse, eingeführt. In bezug auf den Rang wurden schon im Kapitel V einige wichtige Sätze bewiesen. In dem vorliegenden Kapitel leitet Verf. (Schluß von n auf $n+1$) die folgenden zwei Sätze ab:

Die Klasse

$$\alpha - \frac{m}{2} - \frac{m'}{2}$$

eines Störungsgliedes in L_i, ξ_i, η_i ist immer wenigstens gleich $\frac{1}{2}$, und die Klasse eines Gliedes in $\delta\lambda_i$ ist immer wenigstens gleich Null. Der Begriff Klasse ist in den Fällen besonders wichtig, wo die mittleren Bewegungen nahe kommensurabel sind und also kleine Divisoren auftreten. In der Delaunayschen Methode spielt die Berechnung der Glieder mit einem niedrigen Wert für die Klasse eine Hauptrolle; das vorliegende Kapitel beschäftigt sich mit der Skizzierung der Delaunayschen Methode und speziell mit ihrer Anwendung auf einen nahe kommensurablen Fall der Planetentheorie, die Bewegung der Planeten der Hekubagruppe.

Tome II. — Première partie. Kapitel XIV—XXIII. Entwickelung der Störungsfunktion.

Über das Einleitungskapitel (Kap. XIV) sind schon vorher einige Worte gesagt worden. Wie der ganze erste Teil des zweiten Bandes überhaupt ist dies Kapitel vom pädagogischen Gesichtspunkte hervorragend gut geschrieben; inhaltlich steht dieser Teil der Arbeit — natürlicherweise — auf derselben Höhe wie der erste Band.

Wir setzen die Prinzipien der Methode der Variation der Konstanten als bekannt voraus. Die Behandlung des Störungsproblems verlangt dann zunächst die Entwickelung der Störungsfunktion. Der wichtigste und schwierigste Teil dieser Funktion ist — von einer Konstanten abgesehen — der inverse Wert der Distanz zwischen dem störenden und dem gestörten Körper:

$$\frac{1}{\Delta} = \frac{1}{\sqrt{(x'_4 - x'_1)^2 + (x'_5 - x'_2)^2 + (x'_6 - x'_3)^2}}.$$

In dem ganzen ersten Bande hat der Verf. wegen der formellen Eleganz der Darstellung den kanonischen Elementen-

systemen den Vorzug gegeben; weil die tatsächlich vorliegenden Störungstheorien in der Regel in dem gewöhnlichen elliptischen Elementensysteme ausgedrückt sind, geht der Verf. jetzt zu diesem Systeme in einer von den beiden folgenden Formen:

$$a,\ e,\ i,\ u,\ g+\theta,\ \theta$$

oder:

$$a,\ e,\ i,\ l\ (\text{oder } \lambda),\ g+\theta,\ \theta$$

über.

Die Störungsfunktion läßt sich in der Form:

$$\Sigma B \cos(k_1\lambda_1 + k_2\lambda_2) + \Sigma C \sin(k_1\lambda_1 + k_2\lambda_2)$$

oder:

$$\Sigma B' \cos(k_1 u_1 + k_2 u_2) + \Sigma C' \sin(k_1 u_1 + k_2 u_2)$$

entwickeln, und das Problem besteht darin, die Koeffizienten B, C, B', C' zu bestimmen.

Kapitel XV. Application des Fonctions de Bessel. Das erste, was wir zu tun haben, ist, die ungestörten heliozentrischen Koordinaten der Planeten als Funktionen der Elemente auszudrücken. Mit Hilfe der Formeln des Zweikörperproblems lassen sich diese Koordinaten als endliche trigonometrische Funktionen von u ausdrücken. Der Verf. stellt einige wichtige Eigenschaften der Besselschen Funktionen auf, und mit Hilfe dieser Eigenschaften lassen sich beliebige periodische Funktionen von u als periodische Funktionen von l ausdrücken.

Wenn wir setzen:

$$F(u) = \Sigma B_p E^{ipu},$$

wo E die Basis der natürlichen Logarithmen bedeutet, so erhalten wir:

$$F(u) = \Sigma A_m E^{iml}$$

$$A_m = \Sigma \frac{p}{m} B_p J_{m-p}(me) \qquad m \gtrless 0$$

$$A_0 = B_0 - \frac{e}{2}(B_1 + B_{-1}).$$

Hiernach lassen sich die verschiedenen Funktionen des Zweikörperproblems als periodische Funktionen von l ausdrücken.

Die letzten Paragraphen dieses Kapitels sind den Konvergenzbedingungen der betreffenden Entwickelungen gewidmet.

Kapitel XVI. Propriétés générales de la Fonction perturbatrice.

Wir betrachten eine periodische Funktion

$$F(u, u')$$

der beiden exzentrischen Anomalien u und u'. Wir können eine solche Funktion in der Form

$$\Sigma B_{pp'} E^{i(pu+p'u')}$$

oder

$$\Sigma A_{mm'} E^{i(ml+m'l')}$$

entwickeln, wo nach Fouriers Theorem:

$$4\pi^2 B_{pp'} = \iint F \cdot E^{-i(pu+p'u')}\, du\, du'$$
$$4\pi^2 A_{mm'} = \iint F \cdot E^{-i(ml+m'l')}\, dl\, dl',$$

die Integrale zwischen den Grenzen o und 2π genommen. Wir können außerdem folgende Formel ableiten (Baillaut):

$$A_{mm'} = \sum \frac{pp'}{mm'} B_{pp'} J_{m-p}(me) J_{m'-p'}(m'e') \qquad \begin{matrix} m \neq 0 \\ m' \neq 0 \end{matrix}.$$

Für $A_{om'}$, A_{mo}, A_{oo} gelten besondere Ausdrücke.

Wenn wir z. B. $\frac{1}{\Delta}$ entwickeln wollen und

$$x = E^{iu}, \quad y = E^{iu'}$$
$$x^2 y^2 \Delta^2 = R(x, y)$$

setzen, so erhalten wir

$$-4\pi^2 B_{pp'} = \iint \frac{dx \cdot dy}{x^p y^{p'} \sqrt{R(x,y)}}$$

und:

$$-4\pi^2 A_{mm'} = \iint \frac{Q E^{\Omega}\, dx\, dy}{x^m y^{m'} \sqrt{R(x,y)}},$$

wo:
$$\Omega = \tfrac{1}{2}\left[me\left(x - \frac{1}{x}\right) + m'e'\left(y - \frac{1}{y}\right)\right]$$
$$Q = \left[1 - \frac{e}{2}\left(x + \frac{1}{x}\right)\right]\left[1 - \frac{e'}{2}\left(y + \frac{1}{y}\right)\right].$$

Man sieht, daß der Ausdruck für $A_{mm'}$ weit komplizierter ist als der Ausdruck für $B_{mm'}$, und hierin liegt der Grund dafür, daß die Entwickelung nach den mittleren Anomalien komplizierter ist als die Entwickelung nach den exzentrischen Anomalien.

Wenn man die Störungsfunktion nach den wahren Anomalien, v und v', entwickeln wollte, würde man auf Ausdrücke stoßen, die von derselben Natur sind wie die Koeffizienten der Entwickelung nach den exzentrischen Anomalien.

Kapitel XVII. Les coefficients de Laplace. In dem Falle, wo die Exzentrizitäten und die Neigungen verschwinden,

reduziert sich die gegenseitige Distanz Δ auf den folgenden Ausdruck:

$$\Delta^2 = a^2 + a'^2 - 2aa' \cos(l - l').$$

Wir setzen:

$$\alpha = \frac{a}{a'} \quad (a < a'),$$

und dann läßt sich $\frac{1}{\Delta}$ (und höhere Potenzen dieser Größe, deren Entwickelung in der Störungstheorie auch notwendig sind) nach den Cosinussen von Vielfachen des Winkels $l - l'$ entwickeln. Die Koeffizienten dieser Entwickelung, die Funktionen von α sind, tragen den Namen: die Laplaceschen Koeffizienten. Wir setzen

$$\Delta^{-2s} = a'^{-2s}[b_s^0 + 2\Sigma b_s^{(k)} \cos k(l - l')].$$

Das vorliegende Kapitel gibt die Theorie dieser Koeffizienten, die Rekursionsformeln zu deren Berechnung, wenn zwei von ihnen bekannt sind, und die Theorie der Derivierten dieser Größen nach α, die auch für die Störungstheorie notwendig sind. Von den Methoden zur numerischen Berechnung der hierhergehörenden Werte behandelt Verf. ausführlich eine Methode, die auf der Theorie der elliptischen Funktionen fußt.

Kapitel XVIII. Les Polynomes de Tisserand. Wenn die Exzentrizitäten gleich Null sind, die gegenseitige Neigung aber einen endlichen Wert hat, führt die Entwickelung der Störungsfunktion auf die sogenannten Tisserandschen Polynome. Die Darstellung der Theorie dieser Polynome führt auf folgende Sätze. Wir wollen Δ^{-2s} entwickeln und suchen also die Koeffizienten von

$$E^{i(pu+p'u')}$$

in dieser Entwickelung (vergl. Kap. XVI).

Diese Koeffizienten lassen sich, indem wir die gegenseitige Neigung der zwei Bahnen mit I bezeichnen, entwickeln:

1. nach Potenzen von α; der Koeffizient von α^m ist ein Appellsches hypergeometrisches Polynom in zwei Variabeln $\cos^4 \frac{I}{2}$ und $\sin^4 \frac{I}{2}$; für $s = \frac{1}{2}$ reduziert sich dieses Polynom auf ein Gaußsches hypergeometrisches Polynom in $\sin^2 \frac{I}{2}$,
2. nach Laplaceschen Koeffizienten $b_s^{(k)}$; der Koeffizient von $b_s^{(k)}$ ist dann die Differenz der Quadrate zweier Gaußschen Polynome in $\sin^2 \frac{I}{2}$, oder

3. nach den Größen $\frac{\alpha^m}{(1+\alpha^2)^{m+s}}$; der Koeffizient eines solchen Ausdrucks ist dann gleich einer gewissen Potenz von $\sin\frac{I}{2}$ multipliziert mit einem Gaußschen Polynom in $\cot^4\frac{I}{2}$.

Kapitel XIX. In dem Falle, wo die Exzentrizitäten endliche Werte haben, ist die eleganteste Methode, die Koeffizienten der Entwickelung der Störungsfunktion zu bestimmen (also nach Potenzen der Exzentrizitäten), von Newcomb gegeben. Das vorliegende Kapitel gibt die Theorie der von Newcomb zu diesem Zwecke eingeführten „Operatoren".

Kapitel XX. Convergence des séries. Wir setzen wie vorher voraus, daß die Störungsfunktion in der Form

$$\Sigma B_{m,m'} E^{i(mu+m'u')}$$

oder

$$\Sigma A_{m,m'} E^{i(ml+m'l')}$$

entwickelt wird. Für die Koeffizienten haben wir die Ausdrücke:

$$-4\pi^2 B_{m,m'} = \iint \frac{dx\,dy}{x^m y^{m'} \sqrt{R(x,y)}}$$

$$-4\pi^2 A_{m,m'} = \iint \frac{Q E^{\Omega}\,dx\,dy}{x^m y^{m'} \sqrt{R(x,y)}},$$

wo die eingehenden Größen schon vorher definiert sind.

Im Vorhergehenden ist gezeigt worden, wie diese Koeffizienten sich in Reihen nach Potenzen der Exzentrizitäten und der Neigung entwickeln lassen. In dem vorliegenden Kapitel ist es die Aufgabe, die Konvergenzfrage dieser Reihen zu behandeln, und für diesen Zweck untersucht der Verf. jetzt die singulären Punkte der Funktionen B und A.

Die singulären Punkte der Funktionen unter den Integralzeichen werden durch die vier geraden Linien

$$x = 0, \quad y = 0, \quad x = \infty, \quad y = \infty$$

und die Kurve 6. Grades $R(x,y) = 0$ bestimmt. Die Werte der Exzentrizitäten und Neigungen, für welche die Reihen aufhören zu konvergieren, werden in der Weise bestimmt, daß für diese Werte entweder drei von diesen Kurven einander schneiden, oder zwei von den Kurven sich berühren, oder

eine der Kurven einen Doppelpunkt hat. Es stellt sich u. a. heraus, daß die Reihen für $B_{m,m'}$ und $A_{m,m'}$ ganz dieselbe Konvergenzgrenze besitzen, und daß diese Grenze von m und m' unabhängig ist. Der Verf. führt die Konvergenzuntersuchung durch für die Fälle, wo entweder die Exzentrizitäten oder die Neigungen Null sind. Im ersten Falle konvergieren die Reihen, nach Potenzen von $\cos^2 \frac{I}{2}$ und $\sin^2 \frac{I}{2}$ geordnet, immer; im zweiten Falle, wenn die Periheldistanz für den äußeren Planeten größer ist als die Apheldistanz für den inneren, und die Exzentrizitäten für beide Planeten kleiner als Eins sind.

Kapitel XXI beschäftigt sich mit den für die Koeffizienten $B_{m,m'}$ und $A_{m,m'}$ geltenden Rekursionsformeln und Differentialgleichungen. Der Verf. leitet folgende Sätze ab:

In den Entwickelungen nach den exzentrischen Anomalien existieren für die Koeffizienten (also für $B_{m,m'}$) lineare Rekursionsformeln, deren Koeffizienten rationale Funktionen der Elemente sind. Diese Formeln ermöglichen es, alle $B_{m,m'}$ als Funktionen von 16 unter ihnen auszudrücken.

Jedes $B_{m,m'}$, als Funktion eines beliebigen Elementes aufgefaßt, genügt einer linearen Differentialgleichung von höchstens 16. Ordnung, deren Koeffizienten rationale Funktionen der Elemente sind.

In den Entwickelungen nach den mittleren Anomalien existieren für die Koeffizienten ($A_{m,m'}$) lineare Rekursionsformeln, deren Koeffizienten uniforme (aber nicht rationale) Funktionen der Elemente sind, und mit Hilfe dieser Formeln ist es möglich, alle $A_{m,m'}$ als Funktionen von 16 unter ihnen auszudrücken.

Für spezielle Fälle (z. B. wenn $e = e' = 0$) lassen sich diese Sätze sehr vereinfachen.

In den vorhergehenden Kapiteln ist gezeigt worden, wie die analytische Entwickelung der Koeffizienten der Störungsfunktion ausgeführt werden kann. Kapitel XXII skizziert kurz die wichtigsten Methoden zur numerischen Berechnung dieser Koeffizienten ($B_{m,m'}$, $A_{m,m'}$) und der entsprechenden Koeffizienten der in der Störungstheorie nötigen Derivierten der Störungsfunktion, ohne den Umweg über die analytische Entwickelung zu gehen.

Kapitel XXIII. Termes d'ordre élevé. Wegen des Auftretens kleiner Divisoren kann es vorkommen, daß Störungsglieder, deren Koeffizienten von hohem Grade sind, große Werte erreichen. Aus diesem Grunde hat es Interesse, solche Glieder berechnen zu können, ohne die ganze Entwickelung

bis zu diesem Gliede auszuführen. Kapitel XXIII, das letzte in dem zuletzt erschienenen Teile der Leçons, behandelt dies Problem. Der Verf. bespricht zuerst Darboux' bekannte Untersuchungen über die angenäherten Werte der entfernten Glieder einer Potenzreihe und die Erweiterung derselben von Flamme auf Reihen, welche unendlich viele positive und negative Potenzen enthalten, und von Hadamard über Funktionen mit logarithmischen Singularitäten auf der Konvergenzgrenze. Der Verf. stellt hiernach seine schöne Generalisation dieser Untersuchungen für Funktionen von zwei Variablen dar. Es kommt hier besonders darauf an, die angenäherten Werte der Koeffizienten $A_{m,m'}$ zu bestimmen, wenn m und m' sehr große Zahlen sind, während $\frac{m'}{m}$ einen bestimmten endlichen Wert besitzt, oder, allgemeiner, wenn $m = an + b$, $m' = cn + d$, wo a, b, c, d endliche ganze Zahlen, a und c relativ prim sind und n eine sehr große Zahl ist.

Der Verf. definiert eine gewisse Funktion $\Phi(z)$:

$$\Phi(z) = -4\pi^2 \Sigma A_{m,m'} . z^n,$$

wo n die Reihe der ganzen positiven Zahlen durchläuft. Es handelt sich jetzt darum, die $A_{m,m'}$ für große n-Werte zu untersuchen. Die Funktion $\Phi(z)$ kann durch das Doppelintegral (Féraud):

$$\Phi(z) = \iint \frac{E^{\Omega_1} Q\, dx\, dy}{\left(1 - \frac{z E^{\Omega_0}}{x^a y^c}\right) x^b y^d \sqrt{R}}$$

ersetzt werden, wo

$$\Omega_0 = \frac{ae}{2}\left(x - \frac{1}{x}\right) + \frac{ce'}{2}\left(y - \frac{1}{y}\right),$$

$$\Omega_1 = \frac{be}{2}\left(x - \frac{1}{x}\right) + \frac{de'}{2}\left(y - \frac{1}{y}\right).$$

Es gilt jetzt nur, die singulären Punkte für $\Phi(z)$ zu untersuchen. Doch kommen diese leider nicht alle in Betracht; die Untersuchung, welche singuläre Punkte „admissible" sind, ist sehr schwierig — der Verf. beschränkt sich darauf, auf seine Auseinandersetzungen in Méthodes Nouvelles hinzuweisen.

Zum Schluß stellen wir ein Verzeichnis gefundener Druckfehler zusammen. Eine Anzahl derselben (besonders für die ersten Kapitel des ersten Bandes) verdanken wir zwei jüngeren Kopenhagener Mathematikern.

Tome I.

Seite	Zeile	
1	9	x_n l. y_n
12	4	$\frac{dF}{dx}$ l. $-\frac{dF}{dx}$
13	2	$\Sigma p dp$ l. $\Sigma p dq$
15	22	das erste = l. —
16	2	$-\frac{d(F-W)}{dy'}$ l. $\frac{d(F-W)}{dy'}$
18	24	(α_h, α_k) l. $[\alpha_h, \alpha_k]$
21	24	$-\Sigma x \frac{dF}{dx}$ l. $-2\Sigma x \frac{dF}{dx}$
27	17	$x_3 \frac{dU}{dx_3}$ l. $x_2 \frac{dU}{dx_3}$
34	21	x_i' l. y_i'
"	22	m_i l. m_i'
37		Fig. 1 rechts A l. A'
39	3	$\frac{m_7'}{m_1 m_7} + \frac{m_1 + m_7}{m_1 m_7}$ l. $\frac{m_7'}{m_1 m_7} = \frac{m_1 + m_7}{m_1 m_7}$
42	1	T_2 l. U_1
"	1	U_1 l. T_2
47	10	$\frac{m_3(m_1 + m_7)}{BD}$ l. $\frac{m_4(m_1 + m_7)}{BD}$
48	22	$\frac{1}{BD} - \frac{1}{A'B'}$ l. $m_1 m_4\left(\frac{1}{BD} - \frac{1}{A'B'}\right)$
51	14	$(m_1 + m_7)$ l. $(m_1 + m_7)^n$
54	7	Zweites + l. —
56	18	$T_1 + U_2 + U_3$ l. $T_1 + U_1 + U_3$
58	26	$(y_4' + y_4')^2$ l. $(y_1' + y_4')^2$
63	12	$F + T + U$ l. $F = T + U$
66	10	$\frac{G^2}{r_2}$ l. $\frac{G^2}{r^2}$
"	15	l'axe l. l'angle
69	11	BDP' l. BPB'
71	3	$\cos u$ l. $\cos^2 u$
72	21	dv l. e^2
"	23	$1 - e_2$ l. $1 - e^2$
74	8	x_1 l. x_2 und $\sin\zeta\cos\theta$ l. $\sin\zeta\cos\theta\cos i$
"	9	x^3 l. x_3
76	12	$\frac{2\varrho_1}{L} +$ l. $\frac{2\varrho_1}{L} -$

Seite	Zeile	
76	14, 15	$1 +$ l. $1 -$
78	25	$= G$ l. $= -G$
80	24	$\frac{mM}{2}$ l. $\frac{mM}{r}$
81	11	$\frac{2\varrho_1}{L} +$ l. $\frac{2\varrho_1}{L} -$
101	6	ε l. ε_2
103	11	$M = \frac{m_7(m_1 + m_4 + m_7)}{(m_4 + m_7)(m_1 + m_7)}$ l. $M = \frac{(m_4 + m_7)(m_1 + m_7)}{m_7}$
„	13	$(m_1 + m_7)$ l. $(m_1 + m_7)^2$
„	19	F l. F_0
104	24	λ_2 l. λ_1
„	27	$m_4 + m_7$ l. $m_1 + m_7$
110	2	L_3 l. L_2
111	13	(4) du n°78 l. (5) du n°79
„	16	(4 bis) l. (5 bis)
„	18	(5) du n°79 l. (4) du n°78
„	20	(5 bis) l. (4 bis)
121	8	$dL_i dt$ l. $\delta L_i dt$
122	30	ζ_i^0 l. ξ_i^0
124	15	ν peut l. ν ne peut pas
127	22	Der Faktor t^m fehlt nach $\varrho_4^{0q_4}$
130	18	$L_i^\circ +$ l. $L_i^\circ -$
131	33	α_i l. λ_i und $\frac{dF_1}{d\lambda_i}$ l. $\frac{dF_1}{dL_i}$
132	2	$+\frac{1}{2}$ l. $-\frac{1}{2}$
„	11	$n_i' +$ l. $n_i -$
133	29	$\delta\alpha$ l. $\delta\lambda$
137	15	terme de rang l. terme
138	20	$\frac{B}{2t}$ l. $\frac{B}{t}$
139	15	cot l. cos
„	16	$k_1 w_2$ l. $k_2 w_2$
141	6	cos ν' l. cos $\nu' t$
„	30	B^α l. $B\mu^\alpha$
143	18	λ^α l. μ^α
146	25	$C +$ l. $C =$
149	5	η^α l. μ^α

Seite	Zeile	
156	16	L_i' l. L_i^{1}
160	16	$\tau = w_1 = w_2$ l. $\tau = w_1 = w_2 = 0$
164	22	$m_1\Phi_1 -$ l. $m_1\Phi_1 =$
170	2	dL^i l. δL_i
„	3	$d\lambda^i$ l. $\delta\lambda_i$
172	18	ω_i l. w_i
176	4	$w_i = n_i' t + w_i$ l. $w_i = n_i' t + \omega_i$
„	5	w_i l. ω_i
„	10	$w_i = n_i' t + w_i$ l. $w_i = n_i' + \omega_i$
184	30	n_i l. n_i'
282	7	$\omega_i g_i$ l. ω_i
283	2	$n_i t$ l. $n_i' t$
299	27	ζ_i' l. ξ_i'
308	4	$\alpha_1 \beta t$ l. $\alpha_1 \mu t$
330	28	$3 - 2$ l. $3n - 2$

Tome II.

Seite	Zeile	
5	20	$\pm$ l. $+$
7	21	(9) l. (8).
24	21	i^p l. ip
„	22	i^p l. ip
46	27	$+$ l. $-$
50	4	$-^s]$ l. $]^{-s}$
52	20	(8) l. (8')
57	7	$4p^2(u)$ l. $4p^3(u)$
67	21	n l. π
69	2	a l. α
„	22	$-(s+1)Z''\cos\xi$ l. $-(s+1)Z'\cos\xi$
104	20	$\frac{d\varphi_1}{dx}$ l. $\frac{d\varphi_1}{dy}$
105	25	Δ l. Δ^2
120	5	k l. h
„	21	$s+1$ l. $s-1$
159	28	$\int$ l. $\int\int$
160	24	$\beta m'$ l. $\gamma m'$
161	7	β l. γ
„	25	F l. F^{-s}
162	6	k^{-s} l. k^{s-1}
163	20	Méthodes l. Méthodes nouvelles

E. Strömgren und P. Heegaard.

R. Emden. Gaskugeln. Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische und meteorologische Probleme. Leipzig, B. G. Teubner. 1907. Mit 24 Figuren, 12 Diagrammen und 5 Tafeln im Text.

§ 1. Da der Referent in vielfachem freundschaftlichem Verkehr mit dem Verfasser das Zustandekommen seines Buches miterlebt hat, so steht er demselben vielleicht nicht mit der Objektivität gegenüber, die bei Referaten in dieser Zeitschrift üblich ist; doch kommt es hier wohl auch zunächst nicht auf Kritik an. Ich werde mit der Kritik nicht zurückhalten, wo sie sich mir von selbst darbietet, aber hauptsächlich will dieses Referat eine gedrängte Inhaltsübersicht geben und damit einen Nachteil des Buches etwas kompensieren — nämlich den, daß es dem Verfasser unter der Hand zu lang geworden ist.

Daran ist zum großen Teil die Vielseitigkeit des Inhaltes schuld. Was nur immer mit dem Problem der adiabatischen gravitierenden Gaskugeln oder Gasatmosphären zusammenhing, hat der Verfasser in den Bereich seiner Betrachtungen gezogen. Die umfangreiche Literatur (Helmholtz, Lord Kelvin, Homer Lane, Ritter, Darwin u. a.) ist zusammengefaßt und inhaltlich erweitert. Doch führten auch didaktische Nebenabsichten zu einer gewissen Breite. Das Buch sollte eine Art Einführung in die mathematische Behandlung physikalischer Probleme sein, die den Studierenden lehrt, bis zur rechnerischen Auswertung in den Einheiten des absoluten Maßsystems vorzudringen.

So möchte Ref. für den, dem es sich nur um Gedankengang und Resultate handelt, den Inhalt des Buches wiedergeben. Die Zweiteilung „Theorie" und „Anwendung" ist beibehalten, aber im einzelnen ist im Interesse der Knappheit von der Disposition des Verfassers abgewichen. Das Historische, das beiseite gelassen ist, findet man ausführlich im letzten Abschnitt des Buches dargestellt.

Theorie.

§ 2. Statt der meist betrachteten „adiabatischen", ohne Wärmeaustausch vor sich gehenden Zustandsänderung eines idealen Gases wird die allgemeine sogen. „polytrope" Zustandsänderung zugrunde gelegt, bei welcher durch Kondensation, Wärmestrahlung oder sonst irgend einen Vorgang dem Gase eine der Temperaturänderung proportionale Wärmemenge zugeführt wird. Das Gesetz von der Erhaltung der Energie laute für die Masseneinheit des Gases geschrieben:

$$d\varepsilon = dQ + dW, \tag{1}$$

wo ε die (innere) Energie, dQ die zugeführte Wärme, dW die Arbeit äußerer Kräfte ist. Für ein ideales Gas gilt:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= c_v . T, \quad dW = -Apdv, \\ pv &= H.T, \quad c_p - c_v = AH, \end{aligned} \tag{2}$$

wenn man mit T, p, v, c_v, c_p Temperatur, Druck, Volumen, spez. Wärme bei konstantem Volumen resp. konstantem Druck bezeichnet, und H die sogen. Gaskonstante, A das reziproke mechanische Wärmeäquivalent bedeutet. Die Gleichung der Adiabate erhält man, indem man $dQ = 0$ setzt, hingegen entsteht die Polytrope durch den Ansatz:

$$dQ = \gamma dT, \tag{3}$$

wo γ eine Konstante ist. Setzt man (2) und (3) in (1) ein, so erhält man durch Integration:

$$T.v^{k-1} = \text{const.} = \Theta, \quad p.v^k = H.\Theta, \quad k = \frac{c_p - \gamma}{c_v - \gamma}; \tag{4}$$

die Größe k wird als die „Klasse" der polytropen Änderung bezeichnet.

Man kommt auf die Adiabate zurück, indem man γ verschwinden läßt. Es wird dann $k = \frac{c_p}{c_v}$, wofür wir $k = \varkappa$ schreiben wollen, indem $\varkappa$ das Verhältnis der spezifischen Wärmen bedeutet. Es sei daran erinnert, daß $\varkappa$ für einatomige Gase den Wert $^5/_3$, für zwei- resp. dreiatomige die Werte $^7/_5$ resp. $^4/_3$ und für größere Moleküle dichter an 1 liegende Werte besitzt.

Es gibt physikalische Vorgänge, wie z. B. die Expansion von Dämpfen und das Aufsteigen Regen abscheidender Luftmassen, wo die Gleichung (3) mit konstantem γ durch größere Strecken hindurch sehr nahe erfüllt ist. Im übrigen sind aber die Polytropen infolge der geschmeidigen Beziehungen (4) ein sehr bequemes Mittel, um beliebige Vorgänge durch sprungweise wechselndes γ angenähert darzustellen. Die bei einer bestimmten polytropen Änderung konstante Größe Θ ist diejenige Temperatur, welche das Gas annimmt, wenn es von seinem augenblicklichen Zustand aus nach der Polytrope von der Klasse k auf die Dichte 1 komprimiert wird. Daher wird Θ von Emden als „polytrope Temperatur (der Klasse k)" bezeichnet.

Für die Verhältnisse von Wärmezufuhr, Arbeitszufuhr und Energieänderung ergibt sich für einen polytropen Vorgang die Beziehung:

$$dQ : dW : d\varepsilon = k - \varkappa : \varkappa - 1 : k - 1. \tag{5}$$

Es sei auch noch der interessante wenig bekannte Satz angeführt, daß ein Kreisprozeß zwischen zwei Isothermen und zwei Polytropen derselben Klasse den gleichen maximalen Nutzeffekt liefert, wie der Carnotsche Kreisprozeß.

§ 3. Soll eine ruhende Gaskugel bei einer bestimmten Verteilung der Gasdichte $\varrho \left(= \frac{1}{v}\right)$ als Funktion der Entfernung r vom Zentrum in mechanischem Gleichgewicht sein, so muß das Druckgefälle überall der Schwere das Gleichgewicht halten, es muß gelten:

$$\frac{dp}{dr} = -\varrho g, \tag{6}$$

und dabei ist die Schwerebeschleunigung g:

$$g = \frac{4\pi G}{r^2} \int_0^r \varrho r^2 dr, \tag{7}$$

wenn man mit G die Gravitationskonstante bezeichnet. Die Gleichungen (6) und (7) ergeben durch Differentiation:

$$\frac{d}{dr}\left(\frac{r^2}{\varrho} \frac{dp}{dr}\right) + 4\pi G r^2 \varrho = 0. \tag{8}$$

Nimmt man nun an, daß ein durch die Gasmasse hindurchgeführtes und überall mit seiner Umgebung in thermisches und mechanisches Gleichgewicht versetztes Gasteilchen polytrope Zustandsänderung der Klasse k erleidet, so hat man gemäß (4): $p = \varrho^k . H . \Theta$ zu setzen. Führt man diesen Wert für p in (8) ein, so erhält man eine Differentialgleichung für die Dichte ϱ, die wir gleich auf die übersichtlichste Form bringen, indem wir statt ϱ die nach (4) der Temperatur proportionale Größe $u = \varrho^{k-1}$ als abhängige Variable einführen und die Abkürzungen benutzen:

$$n = \frac{1}{k-1}, \quad \alpha^2 = \frac{4\pi G}{H\Theta} \frac{k-1}{k}. \tag{9}$$

Die Differentialgleichung lautet dann:

$$\frac{d^2 u}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{du}{dr} + \alpha^2 u^n = 0. \tag{10}$$

Es ergibt sich das rein mathematische Problem, Einsicht in die Lösungssysteme dieser nichtlinearen Differentialgleichung zu gewinnen.

4. Setzt man $\mathfrak{r} = \alpha r$, so geht die Differentialgleichung über in:

$$\frac{d^2 u}{d\mathfrak{r}^2} + \frac{2}{\mathfrak{r}} \frac{du}{d\mathfrak{r}} + u^n = 0, \tag{11}$$

so daß in der Differentialgleichung nur noch die Größe n, die Polytropenklasse, außer den Variabeln auftritt; und diese vereinfachte Form werde weiterhin zugrunde gelegt.

Die Differentialgleichung gestattet eine Transformation in sich. Ersetzt man nämlich $\mathfrak{r}$ durch $p\mathfrak{r}$ und u durch $q \cdot u$, so bleibt die Gleichung unverändert, falls:

$$p^2 q^{n-1} = 1 \tag{12}$$

ist. Aus dieser Eigenschaft folgt nach bekannten Sätzen von Lie, daß die Gleichung auf die erste Ordnung reduziert werden kann, und es ist in unserem Falle leicht, bei Kenntnis der Transformation die Reduktion wirklich auszuführen. Das Resultat ist folgendes. Man bestimme r und u mittels der neuen Variabeln y und z gemäß den Gleichungen:

$$\mathfrak{r} = e^{-\int \frac{dz}{y}}, \quad u \cdot \mathfrak{r}^{\frac{2}{n-1}} = z. \tag{13}$$

Dann folgt zwischen y und z die lineare Gleichung:

$$y\frac{dy}{dz} + \frac{5-n}{n-1} y + \frac{2(3-n)}{(n-1)^2} z + z^n = 0, \tag{14}$$

die nun des näheren zu untersuchen ist.

Es seien zunächst die Fälle angeführt, welche ohne weiteres integrabel sind. Die Ausgangsgleichung 2. Ordnung wird linear für $n = 0$ und $n = 1$ und hat dann die einfachen Integrale (die Größen C_1, C_2, C, c in den nächsten Gleichungen bedeuten Integrationskonstanten):

$$n = 0: \quad u = C_1 + \frac{C_2}{\mathfrak{r}} - \frac{\mathfrak{r}^2}{6},$$

$$n = 1: \quad u = C_1 \frac{\sin \mathfrak{r}}{\mathfrak{r}} + C_2 \frac{\cos \mathfrak{r}}{\mathfrak{r}}.$$

Aus (14) sieht man aber, daß auch noch der Fall $n = 5$ sofort integrabel ist, und zwar gibt eine kurze Rechnung:

$$y^2 = C + \frac{z^2}{4} - \frac{z^6}{3}.$$

Die Einführung dieses Wertes y in (13) führt im allgemeinen auf elliptische Integrale. Nur für $C = 0$ ergibt sich einfach:

$$\mathfrak{r} = c\,\frac{1 + \sqrt{1 - {}^4/_3\, z^4}}{\sqrt{{}^4/_3} \cdot z^2}$$

und damit: $$u^2 = \frac{\sqrt{3}\cdot c}{c^2 + r^2}.$$

In allen übrigen Fällen ist man auf die qualitative Diskussion der Lösungskurven von (14) angewiesen, welche als ein spezielles Beispiel zu Poincarés entsprechenden allgemeinen Untersuchungen besonderes Interesse hat. Man beginnt passend mit der Aufsuchung der singulären Punkte.

Die singulären Punkte, in welchen $\frac{dy}{dz}$ unbestimmt wird, sind gegeben durch die Bedingungen:

$$y = 0, \qquad \frac{5-n}{n-1}y + 2\frac{(3-n)}{(n-1)^2}z + z^n = 0.$$

Diese Gleichungen haben für $n < 3$ nur die eine reelle Lösung:

$$y = 0, \qquad z = 0;$$

für $n > 3$ außerdem noch die Lösung:

$$y = 0, \quad z = \left[\frac{2(n-3)}{(n-1)^2}\right]^{\frac{1}{n-1}} = Z.$$

Die singulären Punkte — sie sollen mit O und O_1 bezeichnet werden — stellen natürlich selbst singuläre Lösungen der Gleichung (14) dar. Die entsprechenden singulären Lösungen von (11) sind nach (13):

$$u = 0 \text{ und } u = \left[\frac{2(n-3)}{(n-1)^2 r^2}\right]^{\frac{1}{n-1}}. \tag{15}$$

Es sind nun die Lösungen von (14) in der Nähe der singulären Punkte zu untersuchen.

Man beginne mit dem Punkte $y = 0$, $z = 0$ und beschränke sich auf Werte $n > 1$. Dann kann man z^n gegen z vernachlässigen und behält die einfachere Differentialgleichung:

$$y\frac{dy}{dz} + \frac{5-n}{n-1}y + \frac{2(3-n)}{(n-1)^2}z = 0,$$

welche nach der Substitution $y = z.w$ Trennung der Variabeln und Integration erlaubt. Das Resultat der Integration läßt sich in der Form schreiben (C ist Integrationskonstante):

$$\left(y + \frac{a-1}{2}z\right)^{\frac{a-1}{2}} = C\left(y + \frac{a+1}{2}z\right)^{\frac{a+1}{2}}, \quad a = \frac{5-n}{n-1}.$$

Die hierdurch bestimmten Kurven — es sind sogen. W-Kurven — sehen verschieden aus, je nachdem n kleiner oder größer als 3 ist. Im Falle $n < 3$ (Fig. 1) tangieren alle Lösungen im Nullpunkt die Gerade $y + \frac{a-1}{2} z = 0$, welche in den rechten unteren Quadranten verläuft (in der Figur mit ξ bezeichnet). Hiervon ausgenommen ist allein die ausgezeichnete Lösung (die sich für $C = \infty$ ergibt): $y + \frac{a+1}{2} z = 0$ (in der Figur mit η bezeichnet).

Im Falle $n > 3$ (Fig. 2) sind die beiden Geraden

$$y + \frac{a-1}{2} z = 0 \quad \text{und} \quad y + \frac{a+1}{2} z = 0$$

Asymptoten der hyperbelartigen Lösungskurven geworden, und dabei ist die erstere Gerade nach rechts in die obere Halb-

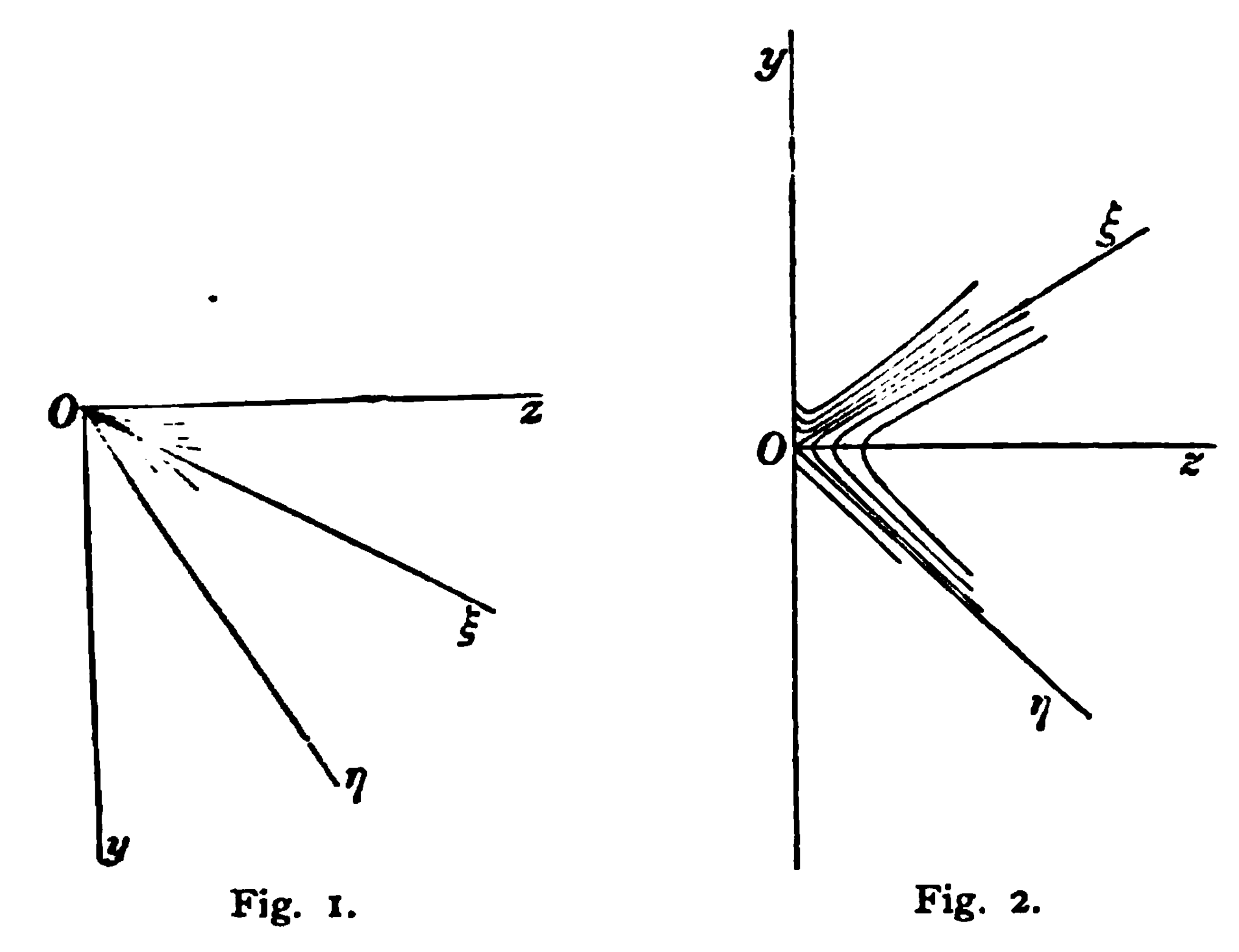


Fig. 1. Fig. 2.

ebene übergetreten. Die Asymptoten selbst stellen in der Nähe des singulären Punktes ausgezeichnete Lösungen dar, und zwar wollen wir die Gerade $y + \frac{a+1}{2} z = 0$ als erste ausgezeichnete Lösung, die Gerade $y + \frac{a-1}{2} z = 0$ als zweite ausgezeichnete Lösung bezeichnen.

Man betrachte weiter die Umgebung des zweiten singulären Punktes $y = 0$, $z = Z$. Setzt man $z = Z + z_1$ und

vernachlässigt in der Differentialgleichung höhere Potenzen von z_1, so lautet sie:

$$y\frac{dy}{dz_1}+\frac{5-n}{n-1}y-\frac{2(3-n)}{n-1}z_1=0.$$

Ähnlich wie oben, erhält man für $3<n<3{\cdot}187673$:

$$(y+\alpha z_1)^\alpha = C(y+\beta z_1)^\beta$$

$$\frac{\alpha}{\beta}=\left(\frac{5-n}{n-1}\pm\frac{\sqrt{1+22n-7n^2}}{n-1}\right).$$

Ist $n>3{\cdot}187673$ und damit der Radikand in α und β negativ, so schreibt man das Integral am besten mittels einer Hilfsvariabeln ω in der Form:

$$y=C\left(\sin\omega-\frac{a}{\sqrt{q}}\cos\omega\right)e^{\frac{a\omega}{\sqrt{q}}},\qquad z_1=\frac{2C}{\sqrt{q}}\cos\omega e^{\frac{a\omega}{\sqrt{q}}},$$

$$a=\frac{5-n}{n-1},\qquad q=\frac{7n^2-22n-1}{(n-1)^2}.$$

Die Gestalt der Lösungskurven wird im Falle $3<n<3{\cdot}18..$ qualitativ durch die Fig. 1 wiedergegeben. Es gehen wieder alle Kurven in Richtung der Geraden ξ $(y+\alpha z_1=0)$ vom singulären Punkte ab mit Ausnahme der für $C=\infty$ entstehenden ausgezeichneten Lösung $y+\beta z_1=0$.

Für $n>3{\cdot}18\ldots$ haben die Kurven die Gestalt von Spiralen, die sich in immer engeren Windungen um den singulären Punkt schließen, und zwar nähert sich die Spirale dem singulären Punkt für $n<5$, wenn man im Sinne des Uhrzeigers, für $n>5$, wenn man entgegen dem Sinne des Uhrzeigers um den singulären Punkt wandert.

Nachdem man so über den eigentümlichen Verlauf der Lösungskurven in der Nähe der singulären Punkte orientiert ist, wird es verhältnismäßig leicht, über ihren Gesamtverlauf Klarheit zu gewinnen. Man kann nämlich unmittelbar die Kurven gleicher Fortschreitungsrichtung $\frac{dy}{dz}=\text{const.}=h$ zeichnen, da für dieselben aus der Differentialgleichung

$$y=\frac{\frac{2(n-3)}{(n-1)^2}z-z^n}{h+\frac{5-n}{n-1}}$$

folgt.

In den dem Emdenschen Buche entnommenen Figuren 3, 4 und 5 sind die Fortschreitungsrichtungen für $n = 2$, 4 und 6 dargestellt. Hält man das, was der Anblick dieser Diagramme unmittelbar lehrt, mit den obigen Betrachtungen über die Nachbarschaft der singulären Punkte zusammen, so ist der Gesamtverlauf der Lösungskurven qualitativ gegeben.

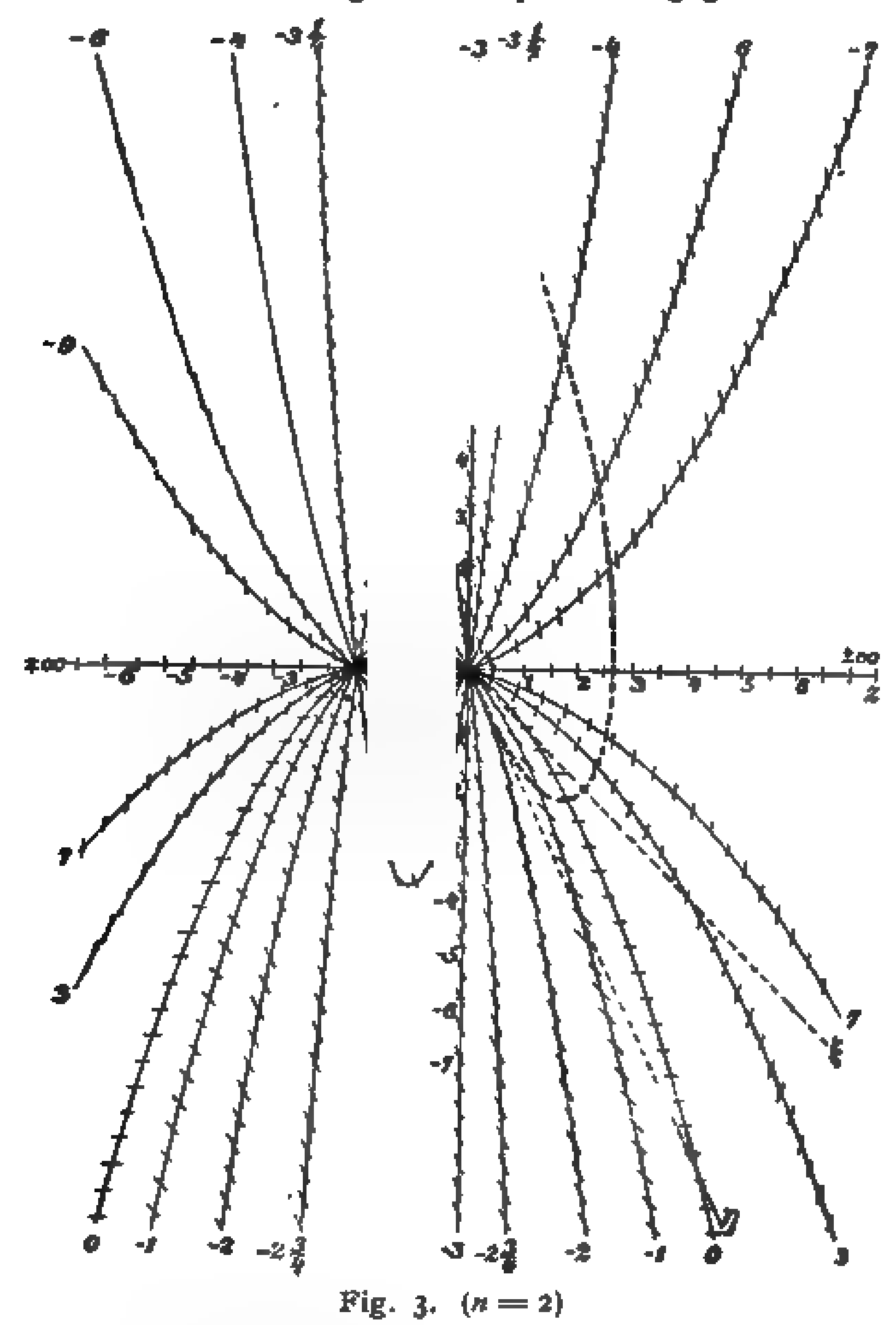


Fig. 3. ($n = 2$)

Es sollen einige charakteristische Momente in dem Verhalten der Lösungskurven, die aus den Figuren 1—5 ersichtlich sind, hervorgehoben werden.

a) $n < 3$. Alle Lösungen gehen vom Nullpunkt oder der $-y$-Achse ab und erreichen, indem sie sich alsbald mehr

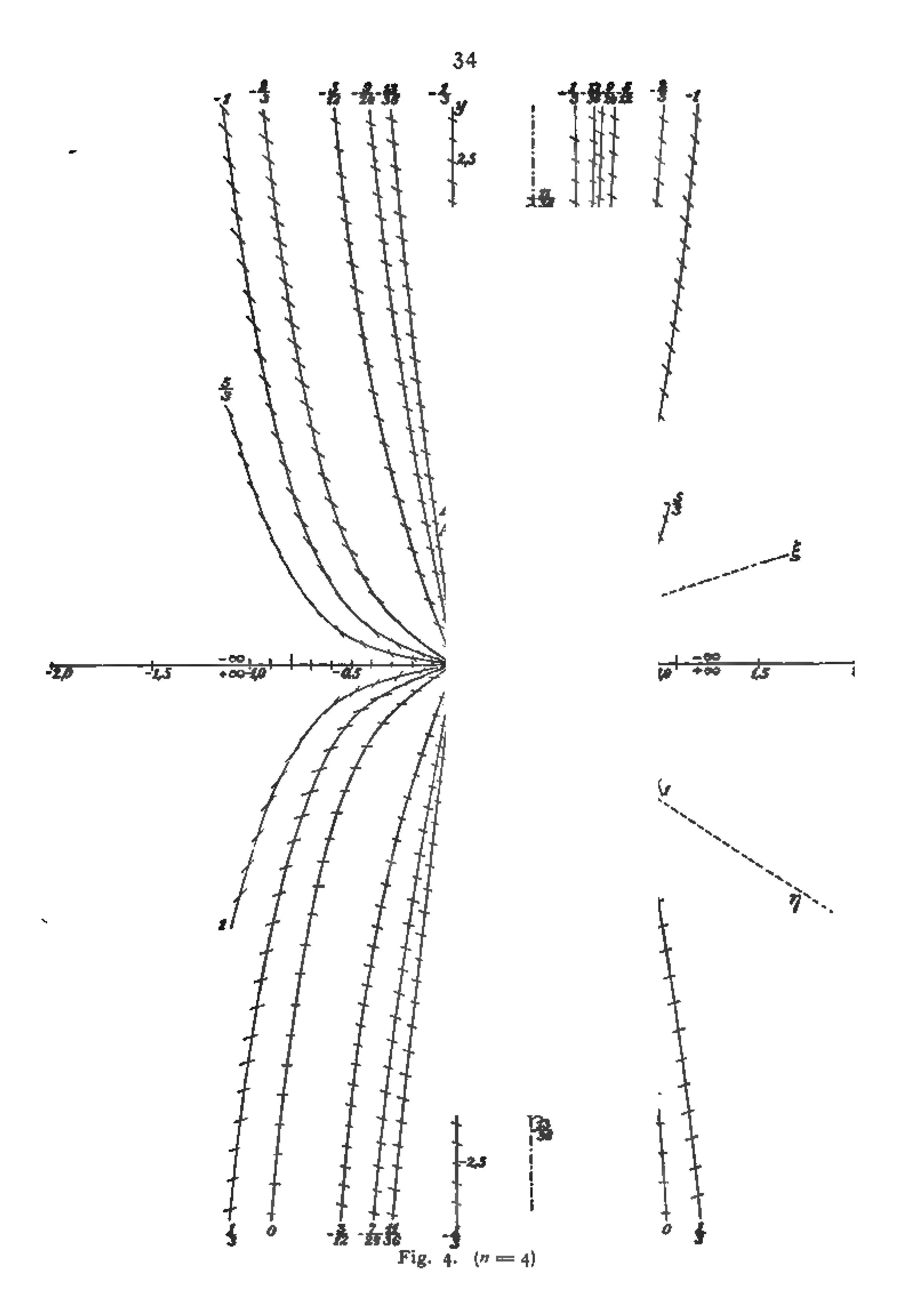


Fig. 4. $(n = 4)$

Fig. 5. ($n = 6$)

und mehr links wenden, zunächst die $+z$-Achse, die sie senkrecht durchsetzen, dann die $+y$-Achse. Die im Nullpunkt entspringenden Lösungen gehen alle in Richtung der Geraden $y+\frac{a-1}{2}z=0$ von ihm ab, die unterhalb des Nullpunkts abgehenden Lösungen beginnen parallel der Geraden $y+\frac{a+1}{2}z=0$. Den Übergang zwischen beiden Lösungsklassen bildet die schon oben erwähnte „ausgezeichnete Lösung", welche vom Nullpunkt in Richtung der letzteren Geraden η ausgeht.

b) $3<n<5$. Die Lösungskurven zerfallen hier in solche, die vom Punkte O_1 ausgehend und ihn entgegengesetzt dem Uhrzeigersinne umlaufend schließlich die $+y$-Achse schneiden, und in solche, die von der $-y$-Achse ausgehend in einfachem Bogen den Punkt O_1 umgehend zur $+y$-Achse gelangen. Der Übergang wird vermittelt durch die beiden „ausgezeichneten Lösungen", die durch den Nullpunkt gehen. Je nachdem $n \gtrless 3{\cdot}18$ ist, erfolgt der Auslauf aus dem Punkt O_1 direkt oder asymptotisch in einer sich erweiternden Spirale.

c) $n>5$. Die Verhältnisse liegen ähnlich wie unter b), nur daß die obere und die untere Halbebene vertauscht und entsprechend der Umdrehungssinn der Kurven um O_1 der entgegengesetzte geworden ist.

Die Differentialgleichung 1. Ordnung ist hiermit erledigt, und es ist aus ihr zurückzuschließen auf die Lösungen der Differentialgleichung 2. Ordnung, auf die Abhängigkeit zwischen u und $\mathfrak{r}$. Man erhält aus den Gleichungen (13), indem man y als Funktion von z einsetzt, zunächst $\mathfrak{r}$ und u als Funktionen des Parameters z ausgedrückt. Die Elimination von z ergibt dann die Beziehung zwischen $\mathfrak{r}$ und u.

Führt man den Rückschluß zunächst für die Nachbarschaft der singulären Punkte aus, so erhält man in der Nähe des Nullpunktes O im allgemeinen:

$$u=\frac{c_1}{\mathfrak{r}}+c_2 \qquad (17)$$

(c_1, c_2 sind Integrationskonstanten), und dies gilt im Falle $n<3$ für sehr kleines $\mathfrak{r}$, hingegen im Falle $n>3$ für sehr großes $\mathfrak{r}$ und:

$$u=\text{const.}=c_2$$

für diejenige Lösung der Differentialgleichung 1. Ordnung, die oben als „erste ausgezeichnete Lösung" bezeichnet wurde.

In der Nähe des Punktes O_1 erhält man für $3 < n < 3 \cdot 18$:

$$u = \frac{Z}{\mathfrak{r}^{\frac{2}{n-1}}} + \frac{C_1}{\mathfrak{r}_1^{\frac{1}{2}\left(1+\frac{\alpha-\beta}{2}\right)}} + \frac{C_2}{\mathfrak{r}_1^{\frac{1}{2}\left(1-\frac{\alpha-\beta}{2}\right)}}. \tag{18}$$

Für $3 \cdot 18 < n$ folgt:

$$u = \frac{Z + c_1 \cos \omega \, e^{\frac{\alpha}{\sqrt{q}}\omega}}{\mathfrak{r}^{\frac{2}{n-1}}}, \quad \mathfrak{r} = c_1 e^{\frac{2}{\sqrt{q}}\omega}$$

$$\frac{\alpha}{\sqrt{q}} = \frac{n-5}{\sqrt{7n^2 - 22n - 1}}, \quad \frac{2}{\sqrt{q}} = \frac{2(n-1)}{\sqrt{7n^2 - 22n - 1}}. \tag{19}$$

Mit wachsendem r und ω schwankt u um die singuläre Lösung $\frac{Z}{\mathfrak{r}^{\frac{2}{n-1}}}$ hin und her, und zwar schmiegt sich u der singulären Lösung für abnehmendes $\mathfrak{r}$ mehr und mehr an, wofern $n < 5$ ist, hingegen für zunehmendes $\mathfrak{r}$, wenn $n > 5$ ist. Im singulären Punkt selbst wird für $n < 5$ $\mathfrak{r} = 0$, $u = \infty$, für $n > 5$ hingegen $\mathfrak{r} = \infty$, $u = 0$.

Aus dem Vorzeichen von y und der ersten Formel (13) ist leicht zu ersehen, daß längs jeder y-Kurve $\mathfrak{r}$ sich ständig im selben Sinne ändert; der Sinn, in welchem $\mathfrak{r}$ wächst, soll als der positive bezeichnet werden.

Ferner sei besonders hervorgehoben, daß ein Schnitt der y,z-Kurven mit der Ordinatenachse $z = 0$ (abgesehen vom Falle $\mathfrak{r} = 0$) nach (13) immer einen Schnitt der $u,\mathfrak{r}$-Kurve mit der $\mathfrak{r}$-Achse: $u = 0$ zur Folge hat. Da u der Temperatur proportional ist, bedeutet dies physikalisch Absinken der Temperatur, wie auch des Druckes, auf Null und damit eine Grenze der betreffenden Gaskugel.

Die Zusammenfassung der angeführten Beziehungen ergibt einen vollständigen Überblick über das Verhalten von u als Funktion von $\mathfrak{r}$. Will man die Abhängigkeit der Größe u von $\mathfrak{r}$ geometrisch zum Ausdruck bringen, so hätte man für jedes u zweifach unendlich viele Kurven zu zeichnen, um alle Lösungen der Differentialgleichung 2. Ordnung darzustellen. Nun gestattet aber, wie unten noch weiter zu besprechen ist, die erwähnte Transformation der Differentialgleichung in sich aus einer Lösung einfach unendlich viele andere abzuleiten. Es genügt daher, zunächst einfach unendlich viele Lösungen zeichnerisch zur Darstellung zu bringen, aus denen dann alle anderen durch die Transformation hervorgehen. Diese ein-

fach unendlich vielen Lösungen wollen wir bestimmen durch die Forderung, daß zu dem größten z, das auf jeder y, z-Kurve erreicht wird, der ein für allemal festzusetzende Wert $\overline{\mathfrak{r}}$ des Radius gehören soll. Die Gleichungen (13) lauten dann:

$$\mathfrak{r} = \overline{\mathfrak{r}} e^{-\int_{\bar{z}}^{z} \frac{dz}{y}}, \quad u \mathfrak{r}^{\frac{2}{n-1}} = z$$

($\bar{z}$ ist dieser Maximalwert von z) und ordnen jeder y, z-Kurve eindeutig eine $\mathfrak{r}, u$-Kurve zu.

Über das Verhalten der so definierten ∞^1 $\mathfrak{r}, u$-Kurven ($\mathfrak{r}$ sei horizontale Abszisse, u Ordinate) lassen sich nunmehr aus den Darstellungen der y, z-Kurven folgende Aussagen ablesen:

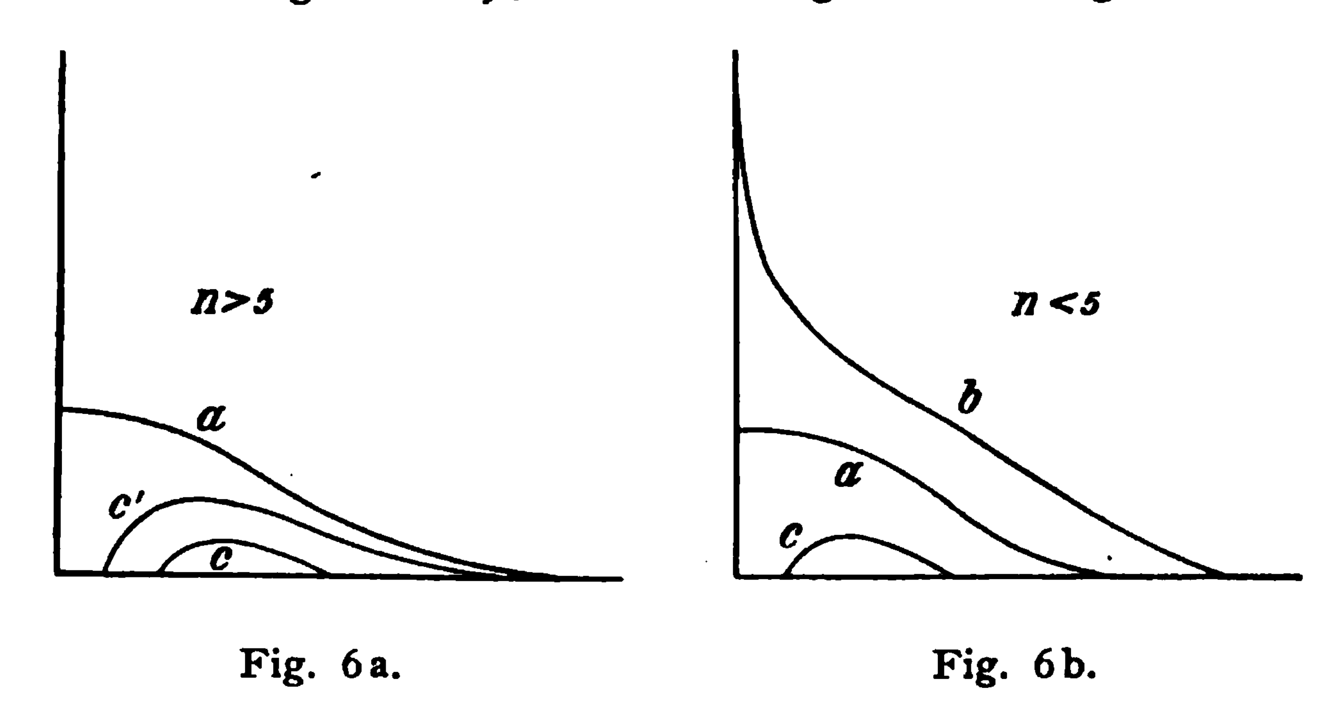


Fig. 6a. Fig. 6b.

Für jedes n gibt es eine einzige ausgezeichnete $\mathfrak{r}, u$-Kurve, der ersten ausgezeichneten y, z-Kurve entsprechend, die von $\mathfrak{r} = 0$ mit einem endlichen Wert $u = u_0$ horizontal (d. h. mit $\frac{du}{d\mathfrak{r}} = 0$) ausgeht. Die Kurve senkt sich ständig nach der $\mathfrak{r}$-Achse zu, u nimmt ständig ab. Für $n < 5$ schneidet die Kurve die $\mathfrak{r}$-Achse für endliches $\mathfrak{r}$, für $n > 5$ nähert sie sich der $\mathfrak{r}$-Achse asymptotisch in der aus den Gleichungen (19) hervorgehenden Weise in ständiger Oszillation um die singuläre Lösung (15): $u = \text{const.}\ \mathfrak{r}^{-\frac{2}{n-1}}$.

Alle übrigen Lösungen sind im Nullpunkt unstetig oder sie erreichen für positives u die u-Achse überhaupt nicht, verhalten sich also wie die Kurven b und c der Figuren No. 6.

Dabei bestehen je nach dem Werte von n folgende Unterschiede. Für $n < 3$ hat die Unstetigkeit im Nullpunkt den Charakter $\mathfrak{r}^{-1}$, und sämtliche Kurven schneiden die $\mathfrak{r}$-Achse für endliches $\mathfrak{r}$ (abgesehen natürlich von ganz in ∞ liegenden

Kurven). Für $3 < n < 5$ hat die Unstetigkeit der Kurven b im Nullpunkt den Charakter $\mathfrak{r}^{-\frac{2}{n-1}}$, und es gibt unter ihnen eine (der zweiten ausgezeichneten Lösung entsprechende) Grenzkurve, welche die $\mathfrak{r}$-Achse nicht im Endlichen schneidet, sondern sich asymptotisch der $\mathfrak{r}$-Achse nähert. Im Falle $5 < n$ sind keine Lösungen der Form b vorhanden, alle Lösungen, abgesehen von der ausgezeichneten, beginnen bei endlichem $\mathfrak{r}$. Dabei endigen sie zum Teil wieder mit $u = 0$ bei endlichem $\mathfrak{r}$ (Form c), zum Teil nähern sie sich asymptotisch der $\mathfrak{r}$-Achse (Form c'), indem sie um die ausgezeichnete Lösung $u = \text{const.}\ \mathfrak{r}^{-\frac{2}{n-1}}$ oszillieren.

Was das Quantitative angeht, so ist es bequem, die obige Konstante $\overleftarrow{\mathfrak{r}}$ so zu wählen, daß die ausgezeichnete Lösung mit der Ordinate $u = 1$ beginnt. Denkt man das als geschehen, so ist die ausgezeichnete Lösung definiert als diejenige Lösung der Differentialgleichung (11), welche für $\mathfrak{r} = 0$ die Bedingungen: $u = 1$, $\frac{du}{d\mathfrak{r}} = 0$ erfüllt.

Diese wichtigste Lösung hat Emden für die Werte $n = 0$, 0·5, 1, 1·5, 2, 2·5, 3, 4, 4·5, 4·9, 5, 6 nach dem Verfahren von Kutta, das den üblichen Methoden der mechanischen Integration hier weit überlegen ist, mit fünfstelliger Genauigkeit ausgewertet und damit eine numerische Grundlage für die Rechnungen mit der ersten ausgezeichneten Lösung unserer Differentialgleichung geliefert, welche die ungenaueren und unvollständigeren Angaben früherer Autoren überflüssig macht.

Um die Theorie unserer Differentialgleichung zu erschöpfen, haben wir noch hinzuzufügen, wie man aus den ∞^1 oben betrachteten Lösungen die zweifach unendliche Mannigfaltigkeit aller Lösungen erhält. Wie man aus der Transformation (12) oder noch bequemer aus den Gleichungen (13) in Rücksicht auf die Willkürlichkeit der Integrationskonstante in dem dort auftretenden Integral ableitet, geschieht dies so. Ist:

$$u = \psi(\mathfrak{r})$$

eine der oben betrachteten Lösungen, so ist:

$$u = p^{-\frac{2}{n-1}}\, \psi(\mathfrak{r} p) \tag{20}$$

ebenfalls eine Lösung, wobei p eine willkürliche Konstante bedeutet.

§ 5. Aus der Erledigung des abstrakt mathematischen Problems sind nunmehr die anschaulichen physikalischen Konsequenzen zu ziehen.

Man betrachte zunächt eine völlig aus einem Gas aufgebaute Kugel. In derselben kann im Mittelpunkt die Temperatur nicht unstetig sein, ihre Anordnung muß also durch die ausgezeichnete stetige Lösung gegeben werden. Bezeichnet man diese von Emden numerisch tabulierte Lösung durch:

$$u = \psi(\mathfrak{r}), \tag{21}$$

so muß für die Gaskugel gelten:

$$u = p^{-\frac{2}{n-1}} \psi(\alpha p r), \quad \alpha^2 = \frac{4\pi G}{H} \frac{k-1}{k} \cdot \frac{1}{\Theta}, \quad n = \frac{1}{k-1}. \tag{22}$$

Es gibt daher — entsprechend den zwei Größen α und p — im ganzen ∞^2 Gaskugeln aus gegebener Gasart und von vorgeschriebener Polytrope (gegebenem H und k). Eine bestimmte Gaskugel wird demnach durch Angabe von zwei Größen festgelegt. Die eine kann z. B. die polytrope Temperatur Θ sein, dann ist dadurch α festgelegt. Als zweite Bestimmungsgröße kann man die Dichte im Mittelpunkte ϱ_0 wählen. Dann folgt, da für $\mathfrak{r} = 0$ nach Definition $\psi = 1$ ist:

$$u_0 = \varrho_0^{\frac{1}{n}} = p^{-\frac{2}{n-1}}, \qquad p = \varrho_0^{-\frac{n-1}{2n}}, \tag{22}$$

womit p und der Aufbau der ganzen Gaskugel festgelegt ist. Ebensowohl kann man aber auch als zweite Bestimmungsgröße den Radius R der ganzen Gaskugel (für endliche Gaskugeln, $n < 5$) wählen. Ist $\mathfrak{R}$ der aus den Emdenschen Tabellen zu entnehmende Wert von $\mathfrak{r}$, für welchen $\psi(\mathfrak{r}) = 0$ wird, so muß in diesem Falle gelten:

$$\alpha p R = \mathfrak{R}, \quad p = \frac{\mathfrak{R}}{R\alpha}, \tag{23}$$

womit wiederum p und die ganze Gaskugel bestimmt ist. Als drittes Beispiel betrachte man die Gesamtmasse M der Gaskugel als gegeben. Für die Masse hat man:

$$M = 4\pi \int_0^R \varrho r^2 dr = 4\pi \int_0^R u^n r^2 dr = 4\pi p^{-\frac{2n}{n-1}} \int_0^R \psi^n(\alpha p r) r^2 dr$$
$$= \frac{1}{\alpha^3 p^3} p^{-\frac{2n}{n-1}} \mathfrak{M}, \tag{24}$$

wofern man zur Abkürzung die wieder aus den Emdenschen Tabellen zu entnehmende Größe:

$$\mathfrak{M} = 4\pi \int_0^{\mathfrak{R}} \psi^n(\mathfrak{r}) \mathfrak{r}^2 d\mathfrak{r} \tag{25}$$

einführt. Aus (24) folgt hier bei bekanntem α die Größe p und damit der Aufbau der Kugel.

Viertens wollen wir noch R und M als gegeben betrachten. Wir haben dann α und p aus den beiden Gleichungen (23) und (24) zu bestimmen und erhalten:

$$p = \left[\frac{\mathfrak{M}}{M}\frac{R^3}{\mathfrak{R}^3}\right]^{\frac{n-1}{2n}}, \quad \alpha = \frac{\mathfrak{R}}{Rp},$$

sowie noch: $$\Theta = \frac{4\pi G}{H}\frac{k-1}{k}\left(\frac{R}{\mathfrak{R}}\right)^{\frac{3-n}{n}}\left(\frac{M}{\mathfrak{M}}\right)^{\frac{n-1}{n}}. \tag{26}$$

Damit folgt für die Dichteverteilung in der Gaskugel:

$$\varrho = u^n = \frac{M}{\mathfrak{M}}\frac{\mathfrak{R}^3}{R^3}\left[\psi\left(\mathfrak{R}\frac{r}{R}\right)\right]^n, \tag{27}$$

und für die Temperaturverteilung:

$$T = \Theta . u = C.\frac{M}{R}\cdot\psi\left(\mathfrak{R}.\frac{r}{R}\right), \tag{28}$$

wobei zur Abkürzung die nur von der Natur des Gases abhängige Größe:

$$C = \frac{4\pi G}{H}\cdot\frac{k-1}{k}\frac{\mathfrak{R}}{\mathfrak{M}} \tag{29}$$

eingeführt ist.

Immer ist die Gaskugel durch zwei unabhängige Daten völlig bestimmt, und es läßt sich daher aus zwei solchen Daten immer jede erwünschte dritte Angabe über die Gaskugel ableiten. Die so entstehenden Beziehungen zwischen je drei Bestimmungsstücken einer Gaskugel werden als „kosmogenetische Flächengleichungen" bezeichnet. Emden verfolgt eine ganze Reihe solcher Beziehungen und fügt numerische Daten in absoluten Maßen hinzu, welche die Anwendung auf einen gegebenen Fall erleichtern.

§ 6. Die Kontraktion einer Gaskugel. Wenn eine Gaskugel von gegebener Masse M ihren Radius R verkleinert, indem sie dabei lauter Gleichgewichtszustände durchläuft, welche ein und derselben Polytropenklasse (demselben k und n) angehören, so leitet man aus den Formeln (26) bis (29) unmittelbar folgendes ab:

Die polytrope Temperatur Θ wächst proportional $R^{\frac{3-n}{n}}$, nimmt also mit der Kontraktion ab für $n < 3$, $k > {}^4/_3$, für ein- und zweiatomige Gase, nimmt hingegen mit der Kontraktion zu für $n > 3$, $k < {}^4/_3$, für höheratomige Gase.

Für die Mittelpunktstemperatur T_0 folgt aus (28), da $\psi(0) = 1$ ist:

$$T_0 = C \cdot \frac{M}{R}.$$

Die Mittelpunktstemperatur ist umgekehrt proportional dem Radius der Gaskugel, sie wächst stets bei Kontraktion.

Man kann leicht zeigen, daß bei der Kontraktion die Masse innerhalb solcher Teilkugeln der ganzen Gaskugel konstant bleibt, deren Radius r proportional dem Radius R der Gesamtkugel abnimmt, für welche $\frac{r}{R}$ während des Kontraktionsprozesses konstant bleibt. Damit folgt, daß die Entfernung jedes Teilchens vom Mittelpunkt im selben Verhältnis abnimmt, wie der Radius der Gesamtkugel, daß nach Emdens Bezeichnung die Kontraktion eine gleichförmige ist. Nun ergibt sich aus (27) und (28):

$$T.\varrho^{-1/3} = \frac{4\pi G}{H} \frac{k-1}{k} \left(\frac{M}{\mathfrak{M}}\right)^{2/3} \cdot \psi^{\frac{3-n}{3}} \left(\mathfrak{R} \cdot \frac{r}{R}\right).$$

Für das einzelne Gasteilchen bleibt während des Kontraktionsprozesses $\frac{r}{R}$ konstant, daher bleibt auch $T.\varrho^{-1/3} = \text{const.}$ Wie der Vergleich mit der allgemeinen Gleichung der Polytrope

$$T\varrho^{1-k} = \Theta$$

lehrt, kann man dies Resultat auch so aussprechen: „Das einzelne Gasteilchen folgt bei der Kontraktion einer beliebigen Gaskugel stets der Polytrope vom Exponenten $k = 4/3$." Diese Polytrope wird daher auch als „Kosmogenide" bezeichnet.

Auf Grund dieses Satzes läßt sich der Energieaustausch beim Kontraktionsprozeß direkt aus den Formeln (5) ablesen. Für $k = 4/3$ lauten dieselben:

$$dQ : dW : d\varepsilon = 4/3 - \varkappa : \varkappa - 1 : 1/3. \tag{30}$$

Sie gelten für jedes einzelne Gasteilchen, infolgedessen auch für die Gesamtmasse. Wird der Gasmasse durch Ausstrahlung Wärme entzogen ($dQ < 0$), so folgt aus den Formeln:

$$\frac{dW}{dQ} = \frac{\varkappa - 1}{4/3 - \varkappa}, \qquad \frac{d\varepsilon}{dQ} = \frac{1}{3(4/3 - \varkappa)}$$

folgendes Verhalten: Für $\varkappa > 4/3$, ein- oder zweiatomiges Gas, ist $d\varepsilon$ und dW positiv. Es wird auf Kosten der durch die Kontraktion frei werdenden Gravitationsenergie nicht nur die Ausstrahlung bestritten, sondern dazu die Temperatur der Masse

selbst erhöht. Für $\varkappa < {}^4/_3$, hochatomiges Gas, ist hingegen $d\varepsilon$ und dW negativ. Es sinkt nicht nur die Temperatur infolge der Ausstrahlung, sondern es muß auch noch von dem Gase Arbeit gegen die Gravitation geleistet werden.

Wie der Radius der Gaskugel sich mit der Ausstrahlung ändert, entnimmt man der merkwürdig einfachen Formel für das negative Selbstpotential der polytropen Gaskugel:

$$\psi = -\frac{3}{5-n} G . \frac{M^2}{R} . \tag{31}$$

Da die von der Gravitation geleistete Arbeit $dW = -d\psi$ ist, so folgt:

$$dW = \frac{3}{5-n} G \frac{M^2}{R^2} . dR, \quad dQ = \frac{{}^4/_3 - \varkappa}{\varkappa - 1} \frac{3}{5-n} G \frac{M^2}{R^2} dR.$$

Mit der Ausstrahlung ($dQ < 0$) ist also für alle endlichen Gaskugeln ($n < 5$) Kontraktion ($dR < 0$) verbunden, wenn das Gas ein- oder zweiatomig ist, hingegen Dilatation bei höheratomigem Gas. Dies macht die obigen Angaben über das Verhalten der Gravitationsenergie verständlich.

Emden hält die Gaskugeln aus hochatomigem Gas ($\varkappa < {}^4/_3$) für instabil (pag. 121), doch scheint diese Frage noch einer schärferen Diskussion zu bedürfen.

§ 7. Gaskugeln in starrer Hülle. Nimmt man von einer vollständigen Gaskugel die außerhalb einer Kugel vom Radius R liegende Masse hinweg und umgibt den übrig bleibenden Gaskern mit einer starren Hülle, so bleibt der Kern im Gleichgewicht, indem die Hülle den an ihr herrschenden Gasdruck aufnimmt. Man kann auf diese Weise aus jeder vollständigen Gaskugel infolge der Willkürlichkeit des Schnittradius r einfach unendlich viele unvollständige Gaskugeln herstellen. Um eine unvollständige Gaskugel zu bestimmen, sind dem entsprechend nicht zwei, sondern drei Stücke nötig, für welche man am natürlichsten die Masse, den Radius der Hülle und die polytrope Temperatur Θ wählen wird.

Während die unvollständigen Gaskugeln der Polytropenklassen $n < 5$ nichts besonderes bieten, kommen für $n > 5$ die Oszillationseigenschaften in interessanter Weise zur Geltung, die aus der spiraligen Umkreisung des Punktes O_1 durch die Lösung der Differentialgleichung erster Ordnung hervorgehen. Es zeigt sich nämlich, daß durch die drei angeführten Bestimmungsstücke die Gaskugel im allgemeinen nicht eindeutig bestimmt ist, sondern daß man eine gegebene Gasmasse in einer gegebenen Hülle bei bestimmter Temperatur Θ noch auf meh-

rere — unter Umständen unendlich viele — diskrete Weisen im Gleichgewicht anordnen kann.

Eine genaue Diskussion für den Fall der isothermen Kugel ($n = \infty$) liefert den merkwürdigen Satz: Die Temperatur der Masse M in einer Hülle vom Radius R kann nicht kleiner sein als:

$$0{\cdot}39688 \, \frac{G}{H} \cdot \frac{M}{R} \, .$$

Dabei ist die Oberflächendichte stets größer als 0·26250 der mittleren Dichte, der Energiegehalt ε stets größer als

$$\frac{0{\cdot}39688}{\varkappa - 1} \, G \frac{M^2}{R} \, .$$

§ 8. Gaskugeln mit starrem Kern. Ein Problem, das die vorausgehenden beiden an Schwierigkeiten wesentlich übertrifft, ergibt die Frage nach dem Gleichgewicht der Atmosphären, der einen starren anziehenden Kern umgebenden Gaskugeln. Denn hier fällt die Stetigkeitsbedingung im Mittelpunkt der Kugel weg, und es tritt nicht nur eine ausgezeichnete, sondern jede beliebige Lösung unserer Differentialgleichung zweiter Ordnung auf.

Man fixiere die Verhältnisse (bei gegebener Gasart und Polytropenklasse) durch Angabe der Masse M_0, des Radius R_0 und der Oberflächentemperatur T_0 des Kernes, sowie der polytropen Temperatur Θ der Atmosphäre. T_0 bedeutet dann natürlich auch die Bodentemperatur der Atmosphäre. Man kann dann sofort ableiten, mit welcher Lösung der reduzierten Differentialgleichung erster Ordnung man es zu tun hat. Denn für den Boden der Atmosphäre hat man zunächst (der Index 0 soll sich immer auf den Boden beziehen):

$$\begin{aligned} z_0 &= u_0 \mathfrak{r}_0^{\frac{2}{n-1}} = u_0 R_0^{\frac{2}{n-1}} \alpha^{\frac{2}{n-1}} = \frac{T_0 R_0^{\frac{2}{n-1}}}{\Theta} \alpha^{\frac{2}{n-1}} \\ &= \left[\frac{4\pi G}{H} \, \frac{k-1}{k}\right]^{\frac{1}{n-1}} \frac{T_0 R_0^{\frac{2}{n-1}}}{\Theta^{\frac{n}{n-1}}} \, . \end{aligned} \qquad (32)$$

Daraus folgt, da α nach (9) mit Θ gegeben ist, der Wert von z_0. Andererseits hat man für die Schwere am Boden der Atmosphäre g_0, welche durch Masse und Radius des Kerns zu $G \cdot \frac{M}{R^2}$ bestimmt ist:

$$g_0 = -\frac{1}{\varrho}\frac{dp}{dr} = -\frac{H\Theta}{\varrho}\frac{d\varrho^k}{dr},$$

was nach leichter Transformation übergeht in:

$$g_0 = -\alpha H\Theta(n+1)\left(\frac{du}{d\mathfrak{r}}\right)_0.$$

Aus den Gleichungen (13) folgt:

$$\frac{du}{d\mathfrak{r}} = -\mathfrak{r}^{-\frac{n+1}{n-1}}\left(y + \frac{2}{n-1}z\right),$$

und danach gilt:

$$g_0 = G\frac{M_0}{R_0^2} = \alpha^{-\frac{2}{n-1}} H\Theta(n+1) R_0^{-\frac{n+1}{n-1}}\left(y_0 + \frac{2}{n-1}z_0\right) \quad (33)$$

oder durch Kombination mit (32):

$$\frac{y_0}{z_0} = \frac{k-1}{k}\frac{G}{H}\frac{M_0}{R_0 T_0} - \frac{2}{n-1}. \quad (34)$$

Da z_0 oben bestimmt wurde, folgt hieraus auch y_0. Man kann also den Punkt y_0, z_0 in das entsprechende Diagramm (Fig. 3—5) eintragen und hat die durch diesen Punkt gehende Lösungskurve zu verfolgen. Die wichtigste Frage — ob die Atmosphäre endlich ist oder sich ins Unendliche erstreckt — wird dann sofort entschieden, indem man nachsieht, ob die betreffende y,z-Kurve (in der positiven Richtung durchlaufen) den Wert $z = 0$ erreicht.

Für $n < 5$ tun dies offenbar alle Kurven, für $n < 5$ ist also jede Atmosphäre bei beliebigem Kern endlich. Für $n > 5$ kommt es darauf an, ob der Punkt y_0, z_0 innerhalb oder außerhalb des von der zweiten ausgezeichneten Lösung umgrenzten Bereiches liegt. Man kann eine einfache hinreichende Bedingung dafür angeben, daß y_0, z_0 außerhalb liegt, daß die Atmosphäre endlich bleibt. Dies gilt nämlich, wenn y_0, z_0 oberhalb der Linie $y + \frac{3-n}{n-1}z = 0$ liegt, welche die ausgezeichnete Lösung im Nullpunkt berührt und dann oberhalb derselben verläuft. Führt man in diese Bedingung die Formel (34) ein, so erhält man den Satz:

Auch für $n > 5$ ist die Atmosphäre endlich, wenn die Bodentemperatur unter der Grenze:

$$T = \frac{M_0}{R_0}\frac{k-1}{k}\frac{G}{H}$$

liegt, gleichgültig, welches der Wert der polytropen Temperatur Θ ist.

Liegt T oberhalb dieser Grenze, so kann man den Punkt y_0, z_0 immer noch dadurch aus dem Innern der ausgezeichneten Lösung entfernen, daß man z_0 hinreichend groß macht. z_0 wächst nach (32) beliebig, wenn man Θ hinreichend klein macht. Es folgt also:

Jede Atmosphäre um einen gegebenen Kern von gegebener Temperatur ist endlich, wenn ihre polytrope Temperatur Θ hinreichend klein ist.

Da die Masse des Kerns in (32) nicht vorkommt, so sieht man, daß man umgekehrt bei zu großer Temperatur Θ durch keine Vermehrung der Gravitation des Kerns die Atmosphäre in eine endliche Begrenzung zwingen kann.

Eine andere Fragestellung ergibt sich, wenn man statt der polytropen Temperatur die Masse der Atmosphäre oder besser die Gesamtmasse M_a von Kern plus Atmosphäre als gegeben betrachtet. Da M_a natürlich endlich sein soll und mit endlicher Masse, wie leicht zu sehen, auch endlicher Radius verbunden ist, so kommen nur die y, z-Kurven außerhalb der zweiten ausgezeichneten Lösung in Frage. Charakterisiert man eine von diesen Kurven durch die Ordinate y_a, mit welcher sie in die $+y$-Achse einläuft, so findet man aus den obigen Formeln den Ausdruck:

$$\frac{M_a}{M} = \frac{y_a}{y_0 + \frac{2}{n-1} z_0} e^{\frac{n-3}{n-1}\int_0^{z_0} \frac{dz}{y}}. \tag{35}$$

Bei gegebener Masse M_a hat man also diese Bedingung mit der Gleichung (34) zu verbinden, um die passende y, z-Kurve zu finden. Um die Natur der Lösung dieser Aufgabe zu überblicken, verfolge man jede y, z-Kurve in negativer Richtung von $z = 0$ an bis zum Punkt y_0, z_0. Im Anfang der Kurve, für $z = 0$, wird $\frac{M_a}{M} = 1$. Man findet ferner durch Differentiation von (35) unter Benutzung der Differentialgleichung (14):

$$\frac{dM_a}{M_a} = \frac{dz_0}{y_0} \cdot \frac{z_0^n}{y_0 + \frac{2}{n-1} z_0}. \tag{36}$$

Solange man sich also über der Geraden $y_0 + \frac{2}{n-1} z = 0$ befindet — und das ist nach (33) für alle wirklichen Gaskugeln der Fall — wächst M_a immer, wenn man entgegen

der Pfeilrichtung die y, z-Kurven durchläuft. Auf der Geraden $y_0 + \frac{2}{n-1} z_0 = 0$ selbst wird M_a unendlich.

Nun ergibt sich folgender interessante Schluß: Ist eine endliche Masse M_a vorgeschrieben, so muß der Punkt y_0, z_0 in endlicher Entfernung oberhalb der Geraden $y_0 + \frac{2}{n-1} z_0 = 0$ liegen, weil beim Anrücken an diese Gerade M_a unendlich würde. Läßt man andererseits die Temperatur T_0 mehr und mehr zunehmen, so muß nach (34) der Punkt y_0, z_0 sich derselben Geraden immer mehr nähern. Es sind also die beiden Forderungen (35) und (34) nicht mehr vereinbar, wenn die Temperatur des Kerns T_0 zu hoch wird, und es folgt der Satz:

Bei gegebenem Kern und gegebener Masse der Atmosphäre existiert eine Temperaturgrenze T_0 („Zerstreuungstemperatur"), oberhalb deren die Atmosphäre sich nicht mehr im Gleichgewicht halten kann.

§ 9. Zusammengesetzte Gaskugeln. Um den physikalischen Verhältnissen wirklicher Gaskugeln gerecht zu werden, wird man annehmen müssen, daß in verschiedenen Tiefen derselben der Bau nach verschiedenen Polytropenklassen ererfolgt. Man hat daher Stücke von Lösungen der Differentialgleichung (10), welche verschiedenem n und α entsprechen, aneinanderzusetzen. Da für jedes neue Lösungsstück nur die Oberflächentemperatur und die Gravitation der innerhalb liegenden, sowie der Druck der außerhalb liegenden Massen in Frage kommt, so reduziert sich die Aufgabe im wesentlichen auf die kombinierte Anwendung der beim starren Kerne und bei der starren Hülle auftretenden Überlegungen. Emden behandelt näher die Atmosphären von der Polytropenklasse $n = 0$, 1 und 1·5 (einatomiges Gas), die einen isothermen Kern umgeben. Für den Kern wird dabei die kleinstmögliche Temperatur (s. oben § 7) vorausgesetzt. Es sei insbesondere der Satz erwähnt: Besitzt eine Gaskugel einen isothermen Kern, so kann die Masse desselben nie mehr betragen als 0·76953 der Masse der ganzen Kugel.

Hiermit sind die wichtigsten Sätze des theoretischen Teiles erschöpft. Zahlreiche hübsche kleinere Bemerkungen und die überall hinzugefügten numerischen Angaben sind weggelassen, um nur das Wesentliche hervortreten zu lassen. Auch ist die Untersuchung des Grenzfalles $n = \infty$ übergangen, welcher die isotherme Gaskugel liefert und von Emden besonders ausführlich behandelt ist.

Anwendungen.

§ 10. Kosmische Staubmassen. G. H. Darwin hat sich zuerst die Frage vorgelegt, ob man nicht den Gasball der Laplaceschen Nebularhypothese durch einen Haufen von Meteoriten ersetzen kann, ohne zu unwahrscheinlichen Vorstellungen zu gelangen. Man darf dabei die Meteoriten nicht als anfänglich ruhend betrachten. Denn ein ursprünglich ruhender Schwarm von Sonnenmasse und Neptunbahnradius würde infolge seiner Gravitation schon in 64 Jahren zusammenstürzen (das Fixsternsystem würde unter der gleichen Voraussetzung die ebenfalls viel zu kurze Zeit von etwa 20 Millionen Jahren zum Zusammensturz brauchen). Vielmehr muß man sich die Meteore genau wie vergrößerte Moleküle mit Geschwindigkeiten nach dem Maxwellschen Verteilungsgesetz begabt denken und ihre Zusammenstöße berücksichtigen. Bei dieser Vorstellung wird die Theorie des Meteorschwarmes identisch mit der der polytropen Gaskugeln. Durch unmittelbare Anwendung der obigen Theorie ließen sich daher die Darwinschen Resultate wiedergewinnen und durch Angabe von noch anders konstituierten Meteorschwärmen erweitern. Die von Emden konstruierten Meteorschwärme haben ebenso vernünftige Anordnung und Geschwindigkeiten, wie Darwins Beispiel, und tragen vielleicht den Verhältnissen, die man in einem Gas als Wärmeleitung und Reibung bezeichnen würde, noch besser Rechnung.

An der Vorstellung der Staubmasse läßt sich auch besonders anschaulich die Frage erledigen, wie man sich die äußere Grenze einer Gaskugel, die in der obigen Theorie mathematisch völlig bestimmt auftritt, nach den Vorstellungen der kinetischen Theorie zu denken hat. Nach der kinetischen Theorie kann es natürlich keine scharfe Begrenzung geben, vielmehr werden in den dünnsten äußeren Partien der Kugel die Zusammenstöße immer seltener werden, die Gasgesetze zu gelten aufhören und die Gasteilchen freie Kegelschnitte beschreiben, die für die schnellsten Moleküle sich bis ins Unendliche erstrecken. Die Dichteverteilung in diesen Grenzgebieten wird mit Darwin unter gänzlicher Vernachlässigung der Zusammenstöße verfolgt mit dem Ergebnis, daß der Dichteabfall außerhalb der theoretischen Grenze ein so schneller ist, daß die theoretische Grenze auch praktisch als solche gelten kann. Auch der Massenverlust durch das endgültige Wegfliegen solcher Moleküle resp. Steine, die zufällig hyperbolische Geschwindigkeit besitzen, wird ein außerordentlich kleiner.

Die Übertragung derselben Überlegungen auf das Fix-

sternsystem führt zu dem Resultat, daß die freie Weglänge größer ist als die Dimensionen des Systems, d. h. es ist unstatthaft, die Gastheorie auf das Fixsternsystem anzuwenden.

Über das Leuchten von Staubmassen stellt Emden folgende Betrachtung an: Die Zusammenstöße der Meteore mögen zur Verdampfung und Erhitzung kleiner Mengen und zur Ausstrahlung führen. Die Ausstrahlung wird der Zahl der Zusammenstöße und der Energie der Bewegung etwa proportional zu setzen sein. Daraus ergibt sich die Ausstrahlung als mindestens mit der 4. Potenz der „Temperatur" der Staubmasse wachsend, wo unter Temperatur das mittlere Geschwindigkeitsquadrat der ungeordneten Bewegung der Steine verstanden ist. Haben die Steine außer der ungeordneten Bewegung noch eine gemeinsame Geschwindigkeit v und bewegen sie sich in einem Felde konstanten äußeren Potentials, so ist die Summe der Energien der geordneten und der ungeordneten Bewegung konstant. Wo daher die Geschwindigkeit v der geordneten Bewegung klein ist, muß die Energie der ungeordneten Bewegung entsprechend der Änderung von $\frac{v^2}{2}$ zunehmen. Es folgt, daß die Strahlung sehr stark von der geordneten Geschwindigkeit abhängt und daß — entgegen der naiven Vorstellung — die Stellen geringster Geschwindigkeit am hellsten leuchten werden.

§ 11. Nebelflecke. Baut man eine Gaskugel von der Masse der Sonne und dem Radius der Neptunsbahn aus Wasserstoff auf, so ergibt sich im Mittelpunkte:

Druck 25·1 Dynen auf den cm^2, Dichte $1{\cdot}24 \, . \, 10^{-10}$,
Temperatur 4890°.

Dieser Nebelball würde also in den zentralen Partien gewiß heiß genug sein, um durch seine Temperatur leuchten zu können.

Daß er eine beträchtliche Flächenhelligkeit zeigen könnte, läßt sich so überschlagen: Man nehme an, daß die Absorption proportional der Anzahl der Moleküle sei, die das Lichtbündel vom Querschnitt 1 durchsetzt, und wähle als Absorptionseinheit die entsprechende Zahl der Moleküle im Falle der Erdatmosphäre, welche bekanntlich eine Reduktion der Intensität im Verhältnis 1 : 0·8 etwa bewirkt. Es zeigt sich, daß auf den Durchmesser jenes Nebelballs 30 Absorptionseinheiten kommen, so daß er durchgehendes Licht im Verhältnis $0{\cdot}8^{30} = 0{\cdot}0012$ reduzieren würde. Er wäre also fast ganz undurchsichtig und daher auch umgekehrt wohl zu hellem Leuchten befähigt.

In dem Aussehen der Helligkeitsverteilung des Nebels könnte man schließlich nach dem obigen noch einen Ausdruck der Strömungen innerhalb der Nebelmasse sehen.

§ 12. Die Sonne. Setzt man eine Kugel von der Masse und dem Radius der Sonne aus atmosphärischer Luft ($\varkappa = 1{\cdot}4$) in adiabatischem Gleichgewicht ($k = \varkappa = 1{\cdot}4$) zusammen, so erhält man im Mittelpunkt:

Dichte 33·19, Temperatur 45 560 000°,
Druck $4{\cdot}34 \cdot 10^{16}$ Dynen / cm²

und kann aus den Tabellen für die Lösung der Differentialgleichung zweiter Ordnung daraus die Verhältnisse in jedem Abstand vom Mittelpunkt durch Multiplikation mit gewissen Proportionalitätsfaktoren entnehmen. Nimmt man statt der Luft dissoziierten (einatomigen) Wasserstoff ($\varkappa = {}^5/_8$), so erhält man im Mittelpunkt:

Dichte 8·27, Temperatur 12 070 000°,
Druck $8{\cdot}28 \cdot 10^{15}$ Dynen / cm².

Wie ist die scharfe Begrenzung der Sonnenscheibe zu erklären? Die Vorstellung dieses Gasballs mit seiner stetigen Dichteverteilung fordert heraus zur Anwendung der Schmidtschen Theorie der Strahlenbrechung in Gaskugeln. Emden widmet der Untersuchung der Strahlenbrechung in Gaskugeln ein eigenes Kapitel und gibt Tabellen und Diagramme, aus denen man die optischen Verhältnisse, insbesondere die Radien von Schmidts „kritischen Schichten“ durch einfache Rechnung für jede polytrope Gaskugel entnehmen kann. Die Anwendung auf die Sonne liefert in der Tat eine Gaskugel sogen. „zweiter Art“, bei welcher unterhalb der „kritischen Schicht“ die von Schmidt bemerkten Unstetigkeiten des Strahlengangs auftreten. Halten wir uns an das Beispiel der Kugel aus dissoziiertem Wasserstoff, so liegt die kritische Schicht 7.″1 = 5100 km unter der Oberfläche. Es zeigt sich nun aber, daß ein radial verlaufender Strahl über der kritischen Schicht noch 960 Absorptionseinheiten zu durchsetzen hat, was eine Abschwächung von der Ordnung 10^{-90} bedeutet. Ferner zeigt sich, daß in der Nähe der kritischen Schicht der Strahl 70 Absorptionseinheiten (entsprechend einer Abschwächung der Ordnung 10^{-7}) durchlaufen muß, um sich nur um 1′ zu drehen. Demnach ist klar, daß die Absorption viel zu mächtig ist, als daß die Strahlenbrechung die ihr von Schmidt zugeschriebene Wirkung üben könnte. Dieser Schluß gilt auch für andere Gase und Polytropen. Die Schmidtsche Sonnentheorie muß daher endgültig verworfen werden.

Es ist weiter zu fragen, ob man es in der Photosphäre

mit Kondensationsvorgängen, mit einer Wolkenschicht zu tun hat, was häufig mit einer gewissen Bestimmtheit behauptet wird. Emden kommt zu dem Schluß, daß unsere physikalischen Kenntnisse der Wärmekapazitäten der Dämpfe zu gering sind, um uns eine bestimmte Aussage zu gestatten. Ich möchte aber hierüber hinausgehen und im Gegenteil behaupten, daß die Existenz einer Kondensationsschicht recht unwahrscheinlich ist. Existiert diese Kondensationsschicht, so muß — in Anrechnung der Absorption der über ihr liegenden Gasmassen, die man aus dem Abfall der Helligkeit nach dem Rande der Sonne zu schätzen kann — ihre Temperatur über 7000° betragen. Der Druck der Photosphäre beträgt nach den Messungen der Druckverschiebungen der Spektrallinien von Jewell etwa 5 Atmosphären. Die photosphärischen Wolken müßten also aus einem Stoff bestehen, der bei 7000° unter einem Druck von 5 Atmosphären nicht vergast ist. Nach den Experimenten von Moissan (Comptes rendus, 1906, Bd. 142, pag. 673) sieden alle Metalle im elektrischen Ofen unter der Temperatur des Kohle-Bogens (3500°), und auch von der unschmelzbaren Kohle pflegt man anzunehmen, daß ihr Siedepunkt — in welchem also der Dampfdruck der festen Kohle eine Atmosphäre beträgt — mit der Temperatur des Lichtbogens identisch ist. Es ist nach der bekannten Form sonstiger Dampfdruckkurven höchst unwahrscheinlich, daß die Vermehrung des Druckes auf das Fünffache eine Steigerung der Siedetemperatur bis auf 7000° bewerkstelligen könnte. Somit folgt, daß alle diese Stoffe unter den in der Photosphäre herrschenden Bedingungen gasförmig sind.

Moissan wollte (l. c.) umgekehrt auf eine verhältnismäßig niedrige Sonnentemperatur schließen, indem er von der Voraussetzung der Existenz flüssiger Metalle in der Photosphäre ausging. Hierbei ist wohl auf diese Vorauszusetzung zu sehr vertraut und zu wenig auf die untere Grenze der Photosphärentemperatur geachtet, welche durch die Strahlungsmessungen zweifelsfrei bestimmt ist. Auf der anderen Seite wieder wird von manchen Physikern der Einwand gegen alle Destillationsversuche im elektrischen Ofen erhoben, daß es sich dabei nicht um eigentliche Verdampfung, sondern um elektrische Zerstäubung handle. Dieser Einwand scheint indessen gegenüber dem von Moissan in seinem Traité de Chimie minérale II, pag. 233 beschriebenen Versuch nicht haltbar, in welchem er die Kohle im Innern eines vom Lichtbogen umspülten Rohres zur Verdampfung brachte*).

*) Herr v. Wartenberg hat den Ref. freundlichst hierauf aufmerksam gemacht.

Es bleibt also alle Wahrscheinlichkeit auf seiten der gasförmigen Photosphäre.

Wenn man nach alledem weder die Schmidtsche Theorie noch Wolkenbildung zur Erklärung der scharfen Grenze der Sonnenscheibe heranziehen kann, so bleibt als einfachste Anschauung übrig, daß dieser Umstand überhaupt keiner besonderen Erklärung bedarf. Wie wohl zuerst E. v. Oppolzer (Über die Ursache der Sonnenflecke. Sitzungsber. der Wiener Akad. 1893) hervorgehoben hat, ist der Abfall der Dichte in der Sonnenatmosphäre bei jeder Anordnung in mechanischem Gleichgewicht so schnell, daß für unsere optischen Mittel der Sonnenrand scharf bleiben muß.

§ 13. Um eine größere Annäherung an die Wirklichkeit zu erzielen, als sie die adiabatische Gaskugel gewährt, sucht Emden ein Schema der Sonne aus einer Reihe von Schichten verschiedener Polytropenklassen zusammenzusetzen. Für das Innere behält er die dissoziierte adiabatische Wasserstoffkugel bei, die schon oben erwähnt wurde. Für die Schichten, aus denen die uns zugehende Sonnenstrahlung hauptsächlich entstammt, nimmt er an, daß die Erhitzung durch Strahlung der inneren Partien den adiabatischen Temperaturabfall nach außen mindert, und daß diese Schichten nach der Polytropen $n = 5$ gebaut sind. Auf die Polytrope $n = 5$ kommt Emden, indem er die Strahlung der Sonne und die Helligkeitsverteilung auf der Sonnenscheibe nach denselben Prinzipien überschlägt, die ich in meinem Aufsatz „Über das Gleichgewicht der Sonnenatmosphäre“ angewandt habe, und hierbei erweist sich $n = 5$ als der beobachteten Helligkeitsverteilung und dem Strahlungsgleichgewicht am besten entsprechend. Die äußersten Schichten denkt sich Emden fast nach der Isothermen (nach dem sehr großen $n = 3600$) gebaut, um die Grenze der Gaskugel bis zu den Entfernungen hinauszuschieben, bis zu welchen man Coronaausläufer verfolgt hat.

Obwohl der Verfasser dieses Schema nur als Beispiel für eine mechanisch mögliche Anordnung aufgefaßt haben will, so darf ich mir doch gegen die zugrunde liegenden Prinzipien einige Bemerkungen erlauben, die sich zum Teil auch gegen meinen eigenen oben erwähnten Aufsatz richten. Adiabatisches Gleichgewicht, wie Strahlungsgleichgewicht, sind gewiß theoretisch interessante Grenzfälle, aber die Helligkeitsverteilung auf der Sonnenscheibe scheint Eigentümlichkeiten zu haben, zu deren Erklärung Gleichgewichtszustände vielleicht nicht ausreichen. Die die Sonnenoberfläche durchsetzenden Strömungen finden ja in der Granulation der Sonnenoberfläche ihren sichtbaren

Ausdruck. Die Verteilung der Granulation kann sehr wohl auch die durchschnittliche Helligkeit systematisch beeinflussen. Eine Andeutung davon kann man versucht sein in der merkwürdigen Gestalt der Kurve zu finden, welche Dr. Villiger und ich (Astroph. Jour. vol. 23) für die Helligkeitsverteilung auf der Sonnenscheibe für ultraviolettes Licht erhalten haben. Die Kurve, welche sich den Beobachtungen am besten anschließt, hat einen Knick im Sonnenzentrum, genau so wie die Helligkeitskurven von Planeten mit gebirgiger Oberfläche beim Phasenwinkel Null. Der Knick erklärt sich bei den Planeten aus dem Schattenwurf der Gebirge, bei der Sonne aus der Absorption zahlreicher spitzer Flammen, die aus der Photosphäre hervorbrechen und die weniger hell leuchten als die normale Photosphäre selbst. Man hätte dann also in den dunklen Stellen der Granulation die höchsten und kühlsten — vielleicht beim Aufsteigen adiabatisch gekühlten — Massen zu sehen, in den hellen Stellen hingegen den heißeren Untergrund.

Ferner scheint es mir nicht möglich, das Turnersche Gesetz der Helligkeitsverteilung der Corona — Abfall mit der — 6. Potenz der Entfernung vom Sonnenzentrum — durch eine Gasverteilung zu erklären, die nur dem Gasdruck und der Schwere folgt und natürlich nach außen nicht an Temperatur zunimmt. Die Dichteabnahme wird zu rapide. Auch wenn man das Aufhören der Gasgesetze und das Beschreiben freier Kegelschnitte durch die Moleküle in den äußersten Teilen berücksichtigt, wird die Dichteabnahme nicht genügend verringert. Hier müssen andere Kräfte mit im Spiele sein.

§ 14. Chromosphäre und Protuberanzen. Anomale Dispersion. Wie die Schmidtsche Theorie das allgemeine Aussehen der Sonne, so sucht die Auffassung von Julius die speziellen Erscheinungen der Chromosphäre und der Protuberanzen auf die Wirkung der Strahlenbrechung zurückzuführen, indem sie von dem Auftreten anomaler Dispersion in der Nachbarschaft der Eigenschwingungen eines Gases Gebrauch macht. Emden zeigt, daß überall da, wo reguläre Schichtung vorliegt, die anomale Dispersion praktisch keine Rolle spielen kann, weil entweder, genau wie bei der Schmidtschen Theorie, die Absorption zu stark wird auf den Strecken, welche eine merkliche Strahlkrümmung bewirken, oder weil zu große Dichten der Gasmassen erforderlich sind. Ich habe gelegentlich eine ähnliche Überlegung angestellt, indem ich mir ein Natriumprisma auf die Sonne aufgesetzt dachte und nach den Dichtebestimmungen von Jewitt*) und den Messungen der Brechungs-

*) Phil. Mag. 4. 1902.

exponenten von Wood*) die Dichte ausrechnete, welche das in mittleren Protuberanzen auftretende Leuchten der Natriumlinie über 1 A. E. Breite in 1′ Höhe über dem Sonnenrand erklärte. Die Dichte ergibt sich von der Größenordnung unserer Luft, also ein unzulässiger Betrag.

Indessen treffen diese Überlegungen immer nur den Fall regulärer Schichtung. Es kann sich aber sehr wohl auch um Häufung ungeheuer vieler kleiner Brechungen in einer äußerst dünnen schlierigen Gasmasse handeln. Wenn man bedenkt, wie außerordentliche Strahlkrümmungen man mittels einer ganz geringen und dünnen Gasmasse erzeugen kann, indem man die Masse in lauter Prismen von wenigen Wellenlängen Kantenlänge zerlegt, so sieht man, daß man die aus der Annahme regulärer Schichtung berechneten Absorptionen und Dichten um viele Zehnerpotenzen verkleinern kann, indem man zur Voraussetzung zahlloser feiner Schlieren übergeht.

Es wäre daher eine nochmalige quantitative Prüfung der Wirkung der anomalen Dispersion von diesem Gesichtspunkt aus vorzunehmen, von der freilich kaum zu erwarten wäre, daß sie das Endresultat ändern würde.

§ 15. Erhaltung der Sonnenenergie. Nach der bekannten Rechnung von Helmholtz reicht die durch Kontraktion der Sonne gewonnene Gravitationsarbeit aus, um die Strahlung der Sonne für 20 Millionen Jahre zu decken, wenn man annimmt, daß die gesamte gewonnene Energie zur Ausstrahlung verwandt wird. Nun lautet aber nach Formel (30) das Verhältnis zwischen zugeführter Gravitationsarbeit dW und Ausstrahlung $-dQ$ für eine gravitierende Gaskugel:

$$-\frac{dQ}{dW} = \frac{\varkappa - {}^4/_3}{\varkappa - 1}.$$

Für ein dissoziiertes Gas ($\varkappa = {}^5/_3$) beträgt dieser Bruch nur ${}^1/_3$, für ein zweiatomiges Gas ($\varkappa = {}^7/_5$) nur ${}^1/_6$. Es wird also in einem Fall die Hälfte, im anderen ${}^5/_6$ der Gravitationsarbeit in der Sonne selbst aufgespeichert, und die Zeit, seit der uns die Sonne im jetzigen Maße Wärme gespendet haben könnte, geht auf 7 Millionen resp. 3 Millionen Jahre herunter. Da die Geologie und Paläontologie für viel längere Zeiten das ungefähre Bestehen der jetzigen Strahlungsverhältnisse fordert, so muß die Sonnenenergie aus anderen Quellen stammen.

§ 16. Zum Schlusse möchte ich noch die beiden Kapitel des Buches nennen, auf deren nähere Besprechung

*) Physik. Zeitschrift. 5. 1904.

hier verzichtet ist. Das eine ist das Kapitel über die „rotierende Sonne“, in welchem der Verfasser die früher von ihm entwickelte und in der Literatur schon verbreitete Theorie der Wirbelbildung und ungleichförmigen Rotation der Sonne auseinandersetzt. Das andere ist das Kapitel über die Erdatmosphäre. Für die Meteorologen wird namentlich die Theorie der Zyklone in Betracht kommen. Den Astronomen interessiert darin die Beantwortung der alten Fragen nach der Grenze und der Masse der Erdatmosphäre, die auf Grund der früheren Behandlung der Differentialgleichung (11) in aller Strenge erledigt werden. Es wird gezeigt, daß durch Druck und Temperatur am Boden die Masse der Atmosphäre noch durchaus nicht bestimmt ist, sondern von einer unteren Grenze an beliebig groß sein kann. Die Dichte muß sich aber mit der Entfernung vom Zentrum immer der Grenze Null nähern und kann nicht — wie Zöllner meinte — einem endlichen Grenzwert zustreben.

Göttingen, Juni 1907.

K. Schwarzschild.

Astronomische Mitteilungen.

Zusammenstellung der Planetenentdeckungen im Jahre 1906/07.

Von P. Lehmann.

Unter den bis Ende 1907 als vermutlich neue aufgefundenen Planeten befinden sich 34, von denen außer den bis zu meinem letzten Bericht bekannten Planeten Elemente berechnet worden sind, nämlich:

Bezeichnung		Entdeckung					
(602)	Marianna	1906	Febr.	16	von	J. H. Metcalf	Taunton, Mass.
(603)	TI		„	16	„	„	
(604)	TK		„	16	„	„	
(605)	UU		Aug.	27	„	M. Wolf	
(606)	VB		Sept.	18	„	A. Kopff	
(607)	VC		„	18	„	„	Heidelberg
(608)	VD		„	18	„	„	
(609)	VF		„	24	„	M. Wolf	
(610)	VK		„	26	„	„	
(611)	VL		„	24	„	J. H. Metcalf	Taunton
(612)	VN		Okt.	8	„	A. Kopff	
(613)	VP		„	11	„	„	
(614)	VQ		„	11	„	„	
(615)	VR		„	11	„	„	Heidelberg
(616)	VT		„	17	„	„	
(617)	Patroclus		„	17	„	„	
(618)	VZ		„	17	„	Lohnert	
(619)	WC		„	22	„	A. Kopff	
(620)	Draconia		„	26	„	J. H. Metcalf	Taunton
(621)	WI		Nov.	11	„	A. Kopff	Heidelberg
(622)	WP		„	13	„	J. H. Metcalf	Taunton
(623)	XI	1907	Jan.	22	„	Lohnert	
(624)	Hector		Febr.	10	„	A. Kopff	
(625)	XN		„	11	„	„	Heidelberg
(626)	XO		„	11	„	„	
(627)	XS		März	4	„	„	
(628)	XT		„	7	„	„	

Bezeichnung		Entdeckung				
(629)	XU	1907 März	7	von	A. Kopff	Heidelberg
(630)	XW	„	7	„	„	
(631)	YI	„	21	„	„	
(632)	YX	April	5	„	„	
(633)	ZM	Mai	12	„	„	
(634)	ZN	„	12	„	„	
(635)	ZS	Juni	9	„	Lohnert	

Von den außerdem gefundenen 130 Planeten waren zum Teil Bahnberechnungen wegen unzureichenden Beobachtungsmaterials nicht ausführbar, zum Teil die Beobachtungen noch nicht abgeschlossen.

Die Hauptbahnelemente der neuen Planeten sind:

	☊	i	φ	a	Berechner
(602)	333° 7'.8	15°54'.8	16°16'.0	3·10	Varnum
(603)	343 37·5	8 7·8	8 28·8	2·55	Zimmer
(604)	12 25·7	4 40·1	14 12·2	3·17	Barton
(605)	344 53·2	19 54·1	13 27·0	3·33	P. V. Neugebauer
(606)	318 58·6	8 39·7	12 29·0	2·59	P. V. Neugebauer
(607)	286 1·8	10 4·6	4 32·9	2·85	„
(608)	294 58·2	9 23·1	6 42·5	3·02	„
(609)	166 23·5	4 9·2	1 54·9	3·08	„
(610)	21 5·7	12 49·2	14 21·4	3.07	„
(611)	190 18·2	13 18·2	7 48·2	2·99	Hammond
(612)	25 5·5	20 34·0	15 33·6	3·15	Coniel
(613)	355 43·9	7 44·5	3 9·1	2·92	P. V. Neugebauer
(614)	217 30·6	7 13·0	5 27·5	2·70	„
(615)	13 57·1	2 46·4	6 12·2	2·63	„
(616)	356 2·8	15 0·3	3 41·0	2·55	P. V. Neugebauer
(617)	43 25·5	22 3·5	8 16·1	5·18	Heinrich
(618)	111 27·2	17 1·8	3 27·1	3·19	P. V. Neugebauer
(619)	187 35·9	13 39·0	4 18·1	2·52	„
(620)	0 15·0	7 46·0	7 44·5	2·44	Stouffer
(621)	67 43·6	2 22·1	8 44·3	3·11	P. V. Neugebauer
(622)	142 21·7	8 38·8	14 8·6	2·42	Hammond
(623)	308 27·4	14 11·5	6 35·5	2·46	Kritzinger
(624)	341 58·4	18 7·3	2 8·4	5·28	Strömgren
(625)	127 47·7	12 11·7	13 20·9	2·58	P. V. Neugebauer

	☊	i	φ	a	Berechner
(626)	341°35'.1	25°25'.3	13°52'.6	2·57	P.V. Neugebauer
(627)	142 49·2	6 24·4	3 20·3	2·93	„
(628)	112 7·1	11 32·7	2 36·2	2·57	„
(629)	88 8·2	9 22·8	9 42·3	3·14	„
(630)	105 14·3	13 50·6	6 35·7	2·64	„
(631)	225 0·5	18 50·0	4 36·1	2·79	P.V. Neugebauer
(632)	358 5·1	2 15·4	11 11·5	2·66	„
(633)	147 52·3	10 53·1	5 53·2	3·03	„
(634)	134 14·2	12 19·5	10 49·1	3·05	„
(635)	184 17·7	11 1·3	4 46·5	3·14	„

Unter diesen Bahnen sind diejenigen der Planeten (617) und (624) besonders beachtenswert, indem ihre mittleren Entfernungen von der Sonne, sowie die des älteren Planeten (588), derjenigen des Jupiter sehr nahe gleich kommen. Die Neigungen I ihrer Bahnen gegen die Jupitersbahn und die Winkel N zwischen ihrem Perihel und der Knotenlinie mit der Jupitersbahn sind:

bei (617) $I = 21°\ 20'.5$ $N = 305°\ 9'.7$
„ (624) 18 45·2 187 30·2.

Für die Abstände von der Jupitersbahn ergeben sich folgende Werte:

wenn Planet (617) im Aphel steht 1·79
„ „ „ „ Perihel „ 1·52
im Knoten mit der Jupitersbahn 0·29 und 0·11,
wenn Planet (624) im Aphel steht 0·55
„ „ „ „ Perihel „ 0·41
im Knoten mit der Jupitersbahn 0.40 und 0·25.

Bemerkenswert ist die Lage der Apsidenlinien der beiden Planeten. Die Länge des Perihels von (617) ist nämlich nahezu gleich der Länge des Aphels von (624); der Unterschied mit dem Perihel von (588) beträgt annähernd 270°.

Der Neigungswinkel zwischen den Bahnen von (617) und (624) ist $= 20°\ 30'.2$, und die Neigung ihrer Apsidenlinien $= 19°\ 32'.7$.

Die Abstände der beiden Bahnen zwischen den Endpunkten der gleichen Radienvektoren ergeben sich = 0·21 und 0·94, und ihre Abstände in der gemeinsamen Knotenlinie = 0·11 und 0·48.

Über die übrigen Planeten ist noch folgendes zu bemerken: Der Erde verhältnismäßig nahe kommen können die Planeten

(622) mit Δ = 0·85	zur Oppositionszeit	Okt.	30
(625) „ 0·98	„ „	Aug.	23
(626) „ 1·04	„ „	Okt.	18.

Eine größere Annäherung an Jupiter können erreichen die Planeten

	Δ_0	I
(602) mit Δ_0 =	1·77	I = 16°7
(604)	1·50	4·8
(605)	1·44	20·5
(610)	1·62	12·6
(612)	1·95	20·2
(621)	1·63	1·4
(629)	1·48	8·1
(634)	1·87	11·3

wo Δ_0 die kleinste Entfernung vom Jupiter bedeutet, in welche der Planet in seinem Aphel gelangen kann, und I die Neigung der Bahnebene des Planeten gegen diejenige des Jupiter.

Hohe Deklinationen in der Opposition können erreichen die Planeten

		δ			
(602)	mit δ =	+ 47°5	zur Oppositionszeit	Dez.	11
		— 45·1		Juni	10
(605)	„	+ 51·7	„ „	Dez.	15
		— 51·5		Juni	14
(610)	„	+ 42·3	„ „	Dez.	30
		— 42·0		Juni	30
(612)	„	+ 49·9	„ „	Jan.	3
		— 56·1		Juli	5
(616)	„	+ 48·4	„ „	Dez.	31
		— 47·1		Juni	20
(617)	„	+ 46·5	„ „	Jan.	13
		— 47·3		Juli	16
(623)	„	+ 43·2	„ „	Dez.	3
		— 40·6		Juni	1
(624)	„	+ 45·0	„ „	Dez.	14
		— 45·1		Juni	13
(626)	„	+ 66·6	„ „	Dez.	12
		— 61·2		Juni	11

Annähernde Ähnlichkeiten der Hauptbahnelemente zeigen sich bei den Planeten

	☊	i	φ	a
(603)	☊ = 343°6	i = 8°1	φ = 8°5	a = 2·55
(101)	343·7	10·2	8·0	2·58
(192)	343·6	6·9	11·2	2·40
(607)	☊ = 286·0	i = 10·1	φ = 4·5	a = 2·85
(476)	286·7	10·9	4·3	2·65

Planet	☊	i	φ	a
(608)	☊ = 295°0	i = 9°4	φ = 6°7	a = 3·02
(507)	295·2	9·6	5·8	3·16
(609)	☊ = 166·4	i = 4·2	φ = 1·9	a = 3·08
(167)	166·6	2·2	2·0	2·85
(613)	☊ = 355·7	i = 7·7	φ = 3·2	a = 2·92
(327)	355·7	7·2	3·7	2·78
(388)	355·5	6·5	3·5	3·01
(625)	☊ = 127·8	i = 12·2	φ = 13·3	a = 2·58
(166)	129·6	12·0	12·2	2·68
(402)	129·7	11·8	6·4	2·56
(484)	127·4	12·5	3·4	2·67
(627)	☊ = 142·8	i = 6·4	φ = 3·3	a = 2·93
(538)	142·4	6·6	9·4	3·16
(629)	☊ = 88·1	i = 9·4	φ = 9·7	a = 3·14
(259)	88·6	10·7	6·3	3·15
(630)	☊ = 105·2	i = 13·8	φ = 6·6	a = 2·64
(412)	106·7	13·8	2·5	2·76
(632)	☊ = 358·1	i = 2·3	φ = 11·2	a = 2·66
(309)	358·1	3·9	5·0	2·63
(1892 S)	358·1	3·5	—	2·62
(634)	☊ = 134·2	i = 12·3	φ = 10·8	a = 3·05
(360)	133·4	11·7	10·3	3·00
(1893 D)	133·3	11·7	—	3·00
(635)	☊ = 184·3	i = 11·0	φ = 4·8	a = 3·14
(238)	184·6	12·4	5·2	2·91

Von den beiden Planeten (1892 S) und (1893 D) konnten nur Kreisbahnen berechnet werden.

Mit Namen versehen sind nachträglich die in früheren Berichten noch nicht benannten Planeten:

(398) Admete
(410) Chloris
(411) Xanthe
(414) Liriope
(426) Hippo
(427) Galene
(429) Lotis
(430) Hybris
(431) Nephele
(437) Rhodia
(438) Zeuxo
(441) Bathilde
(452) Hamiltonia
(453) Tea
(480) Hansa
(497) Iva
(506) Marion
(508) Princetonia
(517) Edith
(518) Halawe
(519) Sylvania
(523) Ada
(533) Sara
(534) Nassovia
(535) Montague
(537) Pauly
(545) Messalina
(547) Praxedis
(548) Kressida
(556) Phyllis
(583) Klotilde
(588) Achilles

Von den 42 Planeten (569), (571), (572), (574), (578)—(613), (617) und (618), welche seit meinem letzten Bericht zum ersten Male nach der Entdeckung wieder in Opposition getreten sind, wurden nur die Planeten (569), (578), (579), (581), (583), (588), (589) und (617) in der zweiten Erscheinung beobachtet.

Von älteren, bisher nur in einer Opposition beobachteten Planeten wurden wiedergefunden:

(320)	in der	14.	Erscheinung	(538)	in der 3. Erscheinung.
(466)	„ „	6.	„	(541)	
(468)	„ „	6.	„	(556)	
(469)	„ „	6.	„	(559)	
(479)	„ „	5.	„	(562)	
(513)	„ „	4.	„	(563)	
(523)	„ „	4.	„		

Die früheren Angaben, daß die Planeten (467), (522), (533) und (566) in einer zweiten Erscheinung beobachtet sind, haben sich als irrtümlich herausgestellt.

Es sind demnach im ganzen folgende 129 Planeten bisher nur in einer Opposition beobachtet:

99, 132, 155, 193, 220, 285, 290, 293, 309, 310, 315, 316, 323, 330, 353, 357, 368, 392, 396, 398, 400, 413, 414, 428, 430, 448, 452, 457, 459, 461, 463, 464, 465, 467, 473, 474, 486, 489, 493, 495, 496, 497, 499, 512, 515, 518, 519, 522, 525, 528, 529, 531, 533, 534, 540, 546—549, 551, 552, 553, 555, 557, 558, 560, 561, 564 bis 567, 570—577, 580, 582, 584—587, 590—598, 600 bis 613, 614—616, 618—635.

In zwei Oppositionen sind beobachtet 50 Planeten:

157, 188, 280, 296, 319, 320, 327, 355, 395, 408, 422, 427, 436, 466, 468, 469, 479, 490, 492, 494, 501, 506, 507, 513, 517, 523, 524, 527, 530, 535, 536, 538, 539, 541, 545, 550, 556, 559, 562, 563, 568, 569, 578, 579, 581, 583, 588, 589, 599, 617.

Doch ist dabei zu bemerken, daß von den Planeten (507), (522), (528), (529), (545) und (566) nachträglich noch ältere, vor der Entdeckungszeit liegende Beobachtungen auf den photographischen Platten aufgefunden sind.

Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1908*).

Der Zuwachs des neuen Verzeichnisses veränderlicher Sterne ist gegenüber dem des vorjährigen sehr groß und besonders bemerkenswert durch die starke Vermehrung der Algolsterne, die wieder, wie im vorigen Jahre, ein Fünftel der neu aufgenommenen Veränderlichen ausmacht; er ist auch groß gegenüber der Anzahl von Entdeckungsmeldungen in dem seit der Herausgabe des vorjährigen Verzeichnisses abgelaufenen Zeitraum. Während im Vorjahre auf 153 Meldungen 38 Aufnahmen, also ein Viertel, entfielen, kommen diesmal auf die 246 Neumeldungen 79 Aufnahmen, mithin ein Drittel. Diese 246 Neumeldungen setzen sich zusammen aus den 106 Meldungen vom Jahre 1906, die nach dem Abschluß des Verzeichnisses noch erfolgten, und den bis zum Abschluß des neuen Verzeichnisses im Oktober 1907 angemeldeten Entdeckungen von 140 Veränderlichen. Die 79 neuen Veränderlichen bestehen aus den in A. N. 4212 von der Kommission für den A. G.-Katalog der veränderlichen Sterne benannten 74 Sternen und 5 anderen, die nach der Zusammenstellung dieser Liste sich noch als sicher veränderlich erwiesen haben, nämlich den 4 Silbernagelschen 29 bis 32. 1907 Aurigae (A. N. 4175) und dem von Frau Ceraski auf Blažkos Platten entdeckten sehr merkwürdigen Algolstern 136. 1907 Andromedae (A. N. 4198). Der Bericht der Kommission enthält wieder fast alles, was bis jetzt über die 74 neu benannten Sterne bekannt geworden ist. Die Veränderlichkeit der hinzugefügten 5 Sterne ist bezüglich der Silbernagelschen, die durch die photographischen Doppelaufnahmen in ihren großen Lichtschwankungen wohl schon gesichert erschienen, in Bamberg, bezüglich des Moskauer Algolsterns von verschiedenen Seiten bestätigt worden.

Von diesen neuen Veränderlichen sind 21 von Frau Fleming, je 13 von Miß Cannon, Miß Leavitt und Frau Ceraski, 4 von Dr. Silbernagel, 3 von Thomas D. Anderson, 2 von Baillaud, je 1 von Millosevich, Bemporad, Müller und Kempf, Metcalf, Miß Leland, Espin, Stanley Williams, Dunne, Haynes und Aitken entdeckt worden. Außer den 16 Algolsternen befindet sich darunter auch ein Antalgolstern RW Draconis. Während die Ephemeriden der langperiodischen Veränderlichen schon im Oktober abgeschlossen werden konnten, war die Aufstellung der Ephemeriden der Algolsterne bis in den Dezember aufgehalten

---

*) Die verspätete Veröffentlichung dieser Ephemeriden erklärt sich daraus, daß wir das Manuskript derselben ein Vierteljahr zu spät erhielten, nachdem der Druck von Heft IV des 42. Jahrgangs fast vollendet war. Die Schriftführer.

worden. Für diese waren von mehreren Beobachtern brieflich neue, auf sichere Beobachtungen der letzten Zeit gegründete Elemente angekündigt worden, die abgewartet werden mußten, aber auch neue Elemente widerrufen und durch verbesserte ersetzt worden, wodurch ein großer Aufenthalt bereitet wurde, der die Aufnahme der Ephemeriden in das vierte Heft der V. J. S. vereitelte. Gerade bei den Algolsternen ist aber eine gute Ephemeride zur Sicherung von Beobachtungen, die das Minimum einschließen, von größter Wichtigkeit. Der Schaden der Verzögerung in der Herausgabe der Ephemeriden wird wohl durch ihre größere Zuverlässigkeit im Verlaufe des übrigen bei weitem größeren Teiles des Jahres aufgehoben erscheinen und darum entschuldigt werden.

Dank dem großen Eifer, der diesem interessanten Forschungsgebiete der veränderlichen Sterne, vielleicht durch die Mitwirkung dieser Ephemeriden, von einer wachsenden Zahl von Beobachtern seit einiger Zeit entgegengebracht wird, haben sich viele Verbesserungen ergeben, über die ich im einzelnen kurz nach der Ordnung der Rektaszension der Sterne noch berichten werde. Die in den bisherigen Ephemeriden recht oft auftretende Bemerkung „unbekannt" in der Abteilung für die Zeit des größten Lichtes im Verzeichnis hat eine Reihe von Beobachtern veranlaßt, diesen so gekennzeichneten Sternen ihre besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Besonders ist es Dr. Pračka in Bamberg zu danken, daß diese Bemerkung im neuen Verzeichnis wenigstens für die nördlicheren Sterne recht selten auftritt. Zugunsten einer mehr gleichmäßigen Aufmerksamkeit für alle veränderlichen Sterne wird der Wegfall oder die Seltenheit dieser Bemerkung noch nebenbei nützlich sein, denn sie hat, wie eine Durchsicht der Veröffentlichungen auf den ersten Blick lehrt, den von ihr betroffenen Sternen fast alle die tätigsten Beobachter zugewandt, wodurch die älteren Sterne vernachlässigt wurden. Es ist gerade für die Herausgabe des A. G.-Katalogs der veränderlichen Sterne sehr wichtig, daß auch für die älteren Veränderlichen neuere Beobachtungen benutzt werden können.

Die starke Vermehrung der Anzahl der Veränderlichen zwang zu einer Einschränkung. Die kurzperiodischen Sterne, deren Periode kleiner als 30 Tage ist, sind mit ihren Elementen in einer besonderen Abteilung III verzeichnet und in der synchronistischen Tabelle weggelassen worden. Die Perioden sind daselbst durchweg in Dezimalen des Tages angegeben bis zu einer Stelle, die die in der Einheit der Minute oder Sekunde ausgedrückten Angaben der Beobachter noch genau wieder-

gibt. Bei dieser Zusammenstellung und auch bei der Berechnung der Ephemeriden von Algolsternen wurde nicht selten die Erfahrung gemacht, daß die Beobachter in der Angabe beider Arten von Einheit (Tag und Zeitsekunde) nicht immer ganz korrekt bleiben, so daß man bei der Berechnung nicht weiß, welche Lesart die richtige ist.

Die Verbesserungen müssen bei ihrer Menge so kurz als nur möglich angegeben und fast tabellarisch aufgeführt werden. Ich beginne mit den langperiodischen Sternen und schließe erst an diese die Algolsterne an.

RV Cephei 5 ist nach den von Blažko brieflich an Schulhof mitgeteilten Elementen Max. $= 2417769 + 275\,E$ berechnet, **T Andromedae** 7 nach denen von J. A. Parkhurst, nämlich Max. $= 2413161 + 284\,(E - 51)$; $M - m = 126$. **V Piscium** 8 ist nach dem Harvard Sec. Catalogue auf 13 Platten in konstantem Lichte gefunden und daher seine Veränderlichkeit bezweifelt worden; dagegen habe ich den Stern von 1906 Okt. 20 bis 1907 Jan. 22 von der 12. bis unter die 13. Größe abnehmen sehen und 1908 Jan. 5 wieder von der $11{\cdot}12^m$ beobachtet, fast in gleicher Helligkeit wie 1904 Okt. 15. Der Stern scheint eine Periode von etwas mehr als 12 Monaten zu besitzen. Für **U Cassiopejae** 15 hat Dr. Pračka nach seiner Besprechung im XIX., XX. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg und in A. N. 4196 die Elemente Max. $= 2411353 + 278{\cdot}5\,E$ abgeleitet. **V Andromedae** 17 wurde nach den Elementen Max. $= 2414132 + 259\,(E - 1)$; $M - m = 111$ von J. A. Parkhurst berechnet. Die Elemente von Blažko Max. $= 2417775 + 248\,E$ für **RV Cassiopejae** 19 werden durch die Beobachtungen in Bamberg bestätigt. Die Epochen von **Z Ceti** 23 sind nach den Elementen von W. Luther Max. $= 2417465 + 183{\cdot}1\,E$ angesetzt. **RU Cephei** 25 ist, wenn eine lange Periode in Betracht kommt, nach Dr. Pračka irregulär. Die Epochen von **S Cassiopejae** 27 beruhen auf den Elementen des Annuaire du bureau des longitudes Max. $= 2401603 + 610{\cdot}5\,E + 37 \sin\,(15^\circ E + 104^\circ)$; $M - m = 280$. Die Beobachtungen von Nijland haben gegen die alten Elemente eine Abweichung von -40^T gezeigt. Für **Y Andromedae** 35 hat Dr. Pračka durch Ausgleichung des ganzen Beobachtungsmaterials nach der Methode der kleinsten Quadrate die Elemente gefunden Max. $= 2394610 + 217{\cdot}72\,E$; $M - m = 102$.

RV Andromedae 41 zeigte nach den Beobachtungen in Utrecht und Bamberg eine starke Abweichung von den Elementen von Williams. Dr. Pračka hat deshalb die neuen ab-

geleitet: Max. = 2416766 + 171·2 E. Für **W Andromedae** 44 sind die Elemente Max. = 2415005 + 396 E; $M - m$ = 192 nach J. H. Parkhurst angenommen. Obwohl bei **S Persei** 47 im vorjährigen Verzeichnis bemerkt werden konnte, daß nach Hagens Periode der Stern im März 1906 wirklich in Maximalhelligkeit beobachtet wurde, scheint doch meine alte Ansicht, daß sein Lichtwechsel irregulär ist, nach dem Harvard Sec. Catalogue und nach Nijland sich zu bestätigen. Nach Hagens Periode müßte er 1908 Februar 21 ein langdauerndes Maximallicht durchlaufen. Für **R Trianguli** 52 hat Dr. Pračka aus dem ganzen Beobachtungsmaterial mit Hinzuziehung meiner Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate die Elemente abgeleitet: Max. = 2412173·5 + 266·65 E; $M - m$ = 127. **X Ceti** 62 hat nach dem Harvard Sec. Catalogue die Elemente: Max. = 2410078 + 176·5 E. Nach derselben Quelle sind **X Tauri** 69 und **V Eridani** 73 als irregulär bezeichnet. Für **X Camelopardalis** 82 sind die verbesserten Elemente von Blažko Max. = 2416529 + 143·5 E; $M - m$ = 65 benutzt. **RV Tauri** 84 hat nach Seares die Elemente: Max. = 2417545 + 40 E, **R Orionis** 88 nach Dr. Pračka die neuen Elemente: Max. = 2398709 + 377·2 E, und **RX Aurigae** 89 nach Williams die neueren Elemente: Max. = 2415083·43 + 11·6263 E. **W Orionis** 92 ist nach Harvard Sec. Catalogue irregulär. Das Gleiche ist bei **RW Aurigae** 94 der Fall, der von Dr. Pračka und mir anhaltend verfolgt und in einer Nacht oft mehrmals nachgesehen wurde, ein Ergebnis, zu dem auch Dr. Graff kam. Die Amplitude ist groß, von 9^m bis 13^m.

Bei **R Aurigae** 96 ist darauf aufmerksam zu machen, daß nach Nijland die Epochen einen Monat früher, als die Ephemeride angibt, eintreten.

Für **RR Camelopardalis** 101 hat Haynes die Elemente: Min. = 2417575 + 110 E aufgestellt, und für **S Camelopardalis** 104 Nijland nach brieflicher Mitteilung die Elemente: Max. = 2417482 + 325 E. Gegenüber der Bemerkung im Harvard Sec. Catalogue über **RR Tauri** 108 ist hervorzuheben, daß die Graffschen Elemente nach den Beobachtungen von Dr. Pračka und mir richtig sind. Dieser Katalog erklärt **Y Tauri** 111 als irregulär und gibt für **RU Tauri** 116 die Elemente an: Max. = 2410360 + 580 E. Aus seinen eigenen und meinen Beobachtungen von **RS Aurigae** 120 hat Dr. Pračka die Elemente abgeleitet: Max. = 2417628 + 171 E; $M - m$ = 60. Ein naher Vergleichsstern hat sich bei diesen Beobachtungen als veränderlich erwiesen und ist als 180. 1907 angemeldet worden. Für **RR Aurigae** 122 habe ich aus der Gleichheit mit

einem Vergleichsstern (g) im abnehmenden Lichte 1905 Dez. 30 und 1906 Nov. 10 die Periode von 315 angenommen, mit der ich an das von Dr. Graff und mir beobachtete Maximum 2417153 anschloß. Die Epochen von **V Aurigae** 127 traten gegen die Ephemeride früher ein, weshalb die neuen Elemente des Harvard Sec. Catalogue Max. = 2410268 + 352 E jetzt zugrunde gelegt wurden. **Z Monocerotis** 133 ist nach diesem Katalog irregulär. Obgleich diese Quelle **RS Geminorum** 146 aus 233 Platten als irregulär bezeichnet, bin ich den Elementen von Blažko Max. = 2416469 + 148 E gefolgt, habe dagegen für **RU Puppis** 172 ihre Erklärung der Irregularität angenommen. Für **Z Camelopardalis** 175 teilte van Biesbroek brieflich die Maxima mit 1907 Mai 19, Juni 27, Aug. 11 und Sept. 24, aus denen unter Zuziehung meiner älteren Beobachtungen Dr. Pračka die Elemente ableitete: Max. = 2414310 + 45·3 E; es bestehen aber kleine Abweichungen in den einzelnen Erscheinungen. Für **T Lyncis** 177 fand ich die Elemente: Max. = 2417479 + 91·3 E; $M - m = 44$. **RV Hydrae** 182 ist nach Harvard Sec. Catalogue irregulär, und **W Cancri** 189 hat die Elemente: Max. = 2410153 + 384 E, dagegen nach Enebo **X Cancri** 185 Max. = 2416598 + 362 E. Nijland teilte brieflich mit, daß **R Leonis minoris** 194 die Elemente: Max. = 2417541 + 371 E hat und das Maximum von **R Leonis** 195 einen Monat früher gegen die Ephemeride eintritt.

Nach dem Harvard Sec. Catalogue sind **Y Hydrae** 197, **U Ursae majoris** 200, **RX Virginis** 211 und **RW Virginis** 212 irregulär, und **W Leonis** 205 hat die aus 10 Maxima abgeleiteten Elemente: Max. = 2400280 + 388 E. **Z Ursae majoris** 208 ist nach Dr. Pračka vom η Aquilae-Typus mit den Elementen: Hauptminimum = 2417904 + 206 E. Bei **RS Ursae majoris** 221 hat Pickering 27 statt 29 Perioden gezählt; statt 259^{T} sind $241^{\mathrm{T}}2$ zu nehmen, welche Periode auch die von Dr. Pračka und Blažko bestimmte Epoche des Maximums 1907 Juni 3/10 darstellt. Auf Platte 6 der Cambridger Himmelsaufnahme 1903 März 31 ist eine Spur sichtbar wie von einem Sterne 10^{m}, den Elementen entsprechend im aufsteigenden Lichte. **Y Ursae majoris** 222 ist nach Dr. Pračkas neueren Beobachtungen irregulär. Derselbe Beobachter hat aus dem ganzen veröffentlichten Beobachtungsmaterial für **RT Virginis** 227 die Elemente abgeleitet: Max. = 2414386 + 375·2 E, und für **RR Ursae majoris** 232 Max. = 2417574 + 232 E. Aus meinen Beobachtungen von **T Ursae minoris** 235 ging hervor, daß die benutzten Elemente nicht richtig sind, da das Junimaximum 1907 der Ephemeride nicht eintrat. Es sind

in voller Übereinstimmung mit den Bamberger Beobachtungen die neuen Elemente des Harvard Sec. Catalogue Max. = 2416973 + 314 E zugrunde gelegt, nach dem auch **RY Virginis** 236 als irregulär angenommen wurde. Auf brieflicher Mitteilung von Nijland beruhen die Elemente für **R Canum venaticorum** 237 Max. = 2417301 + 328 E, und auf dem Harvard Sec. Catalogue die von **Z Bootis** 239 Max. = 2410092 + 286 E. Dr. Pračka hat für **U Ursae minoris** 242 gefunden Max. = 2416647 + 327 E; $M - m = 165$ und in seiner Überwachung von **Y Bootis** 243 erkannt, daß kein Algolcharakter vorliegt, sondern eine kurze Periode mit großen Unregelmäßigkeiten und kleiner Amplitude von $0^m.3$. Bei dem neu aufgenommenen, von Frau Fleming entdeckten Veränderlichen **ST Virginis** 247 habe ich vor seinem Verschwinden in den Sonnenstrahlen nicht mehr den Charakter seiner raschen Lichtänderung sicher erkennen können. Die kurze von Pickering angegebene Periode von $0^T.41224$ macht es sehr wahrscheinlich, daß es ein Antalgolstern ist. Aus den Beobachtungen von Whitney und Dr. Pračka sind für **V Bootis** 248 die Elemente abgeleitet Max. = 2417140 + 275 E; $M - m = 130$. Es sind offenbar periodische Ungleichheiten vorhanden, die sich noch nicht bestimmen lassen, oder auch fortschreitende Veränderungen der Periode, die eine gute Darstellung der alten Beobachtungen durch die neuen Elemente nicht ermöglichen. **RV Librae** 250 ist nach Harvard Sec. Catalogue irregulär. **Y Librae** 259 hat nach Dr. Rosenbergs brieflicher Mitteilung die Elemente Max. = 2413726 + 365 E, und **S Librae** 262 die Elemente Max. = 2413011 + 193·0 E + 25 sin (4°.5 E + 256°.5). Für **RS Librae** 265 gibt der Harvard Sec. Catalogue Max. = 2410102 + 219 E. **X Coronae** 274 hat Dr. Pračka bis in die letzten Nächte am Morgenhimmel verfolgt; er findet Max. = 2417685 + 250 E; $M - m = 120$. Die Elemente von Dr. Rosenberg für **V Coronae** 276 Max. = 2407284 + 358·1 E + 34 sin (6° E + 180°) + 12 sin (20° E — 40°) werden durch die Bamberger Beobachtungen vollständig dargestellt. Für irregulär erklären Müller und Kempf **ST Herculis** 278. **RU Herculis** 288 hat nach J. A. Parkhurst die Elemente Max. = 2414355 + 483 E; $M - m = 217$. **S Draconis** 304 ist nach Harvard Sec. Catalogue irregulär. Für **RU Ophiuchi** 316 habe ich die Elemente gefunden: Max. = 2416761 + 202 E; $M - m = 88$. **RS Ophiuchi** 320, die Nova 3 von Pickering, sah ich 1907 April 18 und Okt. 22 wie im Jahre vorher in der Größe 10·0. **W Draconis** 333 ist mit der von mir abgeleiteten Periode von $252^T.4$ an 2412983 an-

geschlossen, ein Maximum, das aus der Beobachtung in Greenwich von 1894 Juli 3 für 1894 Juni 3 folgt und mit dem von Enebo und mir beobachteten Maximum 2417528 die Periode $252^{T}.5$ ergibt, während aus dem von mir beobachteten Minimum 1906 Juli 10 (2417402) mit der Greenwicher Beobachtung 1895 Juni 20 (2413365) die Periode $252^{T}.3$ folgt. Die Elemente von Hedrick für **X Draconis** 334 Max. = 2417670 + 271 *E* stimmen mit meinen Beobachtungen, die 1907 April 2 den Stern im Maximum fanden, überein. **RT Draconis** 346 hat auf Grund brieflicher Mitteilung an Schulhof nach Blažko die Elemente Max. = 2417037 + 280 *E* und **RS Draconis** 365 die Elemente Max. = 2417700 + 281 *E*; $M - m = 115$. Letzterer Stern zeigt nach den Beobachtungen von Seares auf dem Laws Observatory und von Dr. Pračka im Maximum große Lichtschwankungen. Ebenfalls auf brieflicher Mitteilung beruhen die Elemente van Biesbroeks für **SV Lyrae** 362: Max. = 2417846 + 300 *E*; $M - m = 131$. Irregulär ist **T Scuti** 369 nach dem Harvard Sec. Catalogue bezeichnet, der für **ST Sagittarii** 375 die Elemente angibt: Max. = 2410339 + 403 *E*, mit denen meine Maximumbestimmung 2415577 (1901 Juli 11) in voller Übereinstimmung sich befindet und Townleys Maximum 2415969 bis auf 12 Tage. Die Chandlersche Elementenformel für **R Aquilae** 382 stellt die von Nijland bestimmten Maxima 1906 Febr. 9 und 1906 Dez. 12 nicht dar, dagegen besser die Formel von J. A. Parkhurst. **X Lyrae** 389 ist nach den Elementen von Seares: Min. = 2417420 + 50 *E* berechnet, **S Lyrae** 390 nach denen von J. A. Parkhurst Max. = 2414422 + 438 $(E - 4)$; $M - m = 154$. Von **SS Lyrae** 396 habe ich Maxima 1906 Okt. 7 und 1907 Sept. 9 bestimmt, aber die aus ihnen folgende Periode von 337^{T} läßt sich nicht mit dem ersten Maximum von Anderson 1903 Nov. 2 vereinigen, das bestimmt nicht später stattgefunden hat. Vorläufig habe ich angenommen, daß abwechselnd in 367 und 337 Tagen die Epochen eintreten. Ein Minimum bestimmte ich für 1907 April 3, woraus $M - m = 159$ folgt. **U Draconis** 397 hat nach Dr. Pračka die Elemente Max. = 2414573 + 319 *E*, **W Sagittae** 403 nach Harvard Sec. Catalogue die Elemente Max. = 2410206 + 278 *E* und nach brieflicher Mitteilung von Ebell **T Sagittae** 405 die Elemente Max. = 2413038 + 156·7 *E*; $M - m = 54$. Für **χ Cygni** 431 sind die Elemente von Dr. Rosenberg Max. = 2384230 + 406·94 E + 0·0103 E^2, für **Z Cygni** 438 die von Nijland Max. = 2417445 + 263 *E* benutzt worden. **SY Aquilae** 441 hat nach dem Harvard Sec. Catalogue die Elemente Max. = 2410254

$+ 357 E$, und **RY Cygni** 447 ist irregulär. Nach J. A. Parkhurst sind bei **S Cygni** 444 die Elemente Max. = 241 2765 $+ 326 (E - 32)$; $M - m = 162$, und nach Seares die Elemente Max. = 241 7017 $+ 249 E$ für **W Vulpeculae** 446 angenommen. Das Maximum von **RU Aquilae** 451 wird wahrscheinlich über einen Monat früher eintreten als nach der Ephemeride. Holetscheks brieflicher Mitteilung entstammen die Elemente für **Z Aquilae** 454 Max. = 241 7742 $+ 129 \cdot 7 E$, und dem Harvard Sec. Catalogue die von **WX Cygni** 460 Max. = 241 0080 $+ 176 E$, sowie die Irregularität von **V Sagittae** 461, die wahrscheinlich aus visuellen und photographischen Beobachtungen folgen soll. **V Delphini** 487 ist nach den Elementen von J. A. Parkhurst Max. = 241 1747 $+ 529 E$; $M - m = 161$ angesetzt. Der rapide Aufstieg bei diesem Stern ist bemerkenswert. Beljawskys brieflicher Mitteilung sind die Elemente von **T Aquarii** 488 Max. = 240 5777 $+ 202 \cdot 75 E + 10 \sin 11^{\circ}5 E$; $M - m = 87$ zu verdanken. **RS Capricorni** 503 ist nach Harvard Sec. Catalogue irregulär. Die Epochen von **RS Aquarii** 508 sind nach Barnard A. N. 4150 angesetzt, der eine Periode von $212^{\mathrm{T}}97$ für diesen im Maximum sehr lange verweilenden Stern ermittelt hat. **VZ Cygni** 526 verdient ununterbrochene Aufmerksamkeit.

Die Elemente: Max. = 241 6018 $+ 241 E$ für **RT Aquarii** 541, und Max. = 241 2718 $+ 209 E$ für **RW Pegasi** 551 gründen sich auf den Harvard Sec. Catalogue, die von **RV Pegasi** 542 auf Nijland Max. = 241 7467 $+ 376 E$. Für **SS Andromedae** 556 sind jetzt die Elemente von Seares Min. = 241 6280 $+ 165 \cdot 8 E$; $m - M = 108$ angewandt worden. **RU Aquarii** 561 hat Ende August 1907 wahrscheinlich ein Maximum passiert und könnte eine Periode von 458 Tagen oder der Hälfte davon haben. Dr. Pračka hat aus seinen und meinen Beobachtungen die Elemente Max. = 241 7945 $+ 297 E$ von **ST Andromedae** 564 abgeleitet.

Nach J. A. Parkhurst hat **Z Cassiopejae** 567 die Elemente Max. = 241 4622 $+ 492 E$; $M - m = 173$, und **Y Cassiopejae** 579 die Elemente Max. = 241 4354 $+ 410 E$; $M - m = 158$. Die gleiche Periode hat nach brieflicher Mitteilung von Blažko **RT Cassiopejae** 568, dessen Elemente sind: Max. = 241 6750 $+ 410 E$; $M - m = 205$.

Über die südlichen veränderlichen Sterne gibt nur der Harvard Sec. Catalogue neue Mitteilungen. Eine große Zahl von ihnen wird als irregulär bezeichnet. Für die folgenden Sterne sind Elemente angegeben, die den Ephemeriden zugrunde gelegt wurden:

T Phoenicis 606	Max. = 2410144 + 280 E,
S Horologii 614	Max. = 2410114 + 338 E,
W Eridani 623	Max. = 2410236 + 374 E,
R Octantis 635	Max. = 2410356 + 408 E,
Z Carinae 672	Max. = 2410261 + 386 E,
U Crucis 704	Max. = 2410143 + 351·4 E,
RS Scorpii 761	Max. = 2410123 + 323 E,
RW Scorpii 767	Max. = 2410292 + 385 E,
RU Scorpii 771	Max. = 2410102 + 377 E,
W Pavonis 772	Max. = 2410115 + 282 E,
U Arae 777	Max. = 2410127 + 224·5 E,
V Arae 778	Max. = 2410345 + 380 E,
T Telescopii 788	Max. = 2410201 + 256 E,
U Telescopii 797	Max. = 2410031 + 437 E,
W Telescopii 802	Max. = 2410235 + 305 E,
RR Sagittarii 804	Max. = 2410022 + 335 E.

Ehe ich über die bei den Algolsternen angewandten Elemente Auskunft gebe, muß ich noch über die langperiodischen unregelmäßigen Sterne **U Geminorum** 169 und **SS Cygni** 521 berichten. Im vorjährigen Verzeichnis bemerkte ich, daß ich **U Geminorum** seit der Aufhellung 1906 Febr. 16 nach dem Heraustreten aus den Sonnenstrahlen bis Oktober 1906 nicht mehr hell gesehen hätte. Ich fand ihn dann 1906 Nov. 19 und 20 sehr hell, am zweiten Tage etwas heller als Tags zuvor, ferner ungewöhnlich bald darauf nach 64 Tagen 1907 Jan. 23 und 24 und nach normaler Dauer 1907 April 24. Diese letzte Erscheinung wich wieder einmal stark von der sonstigen Form ab, indem auf den raschen Aufstieg vom 18. zum 19. April eine dreitägige Konstanz eintrat, nach der abermals der Stern im Lichte um $0^{m}.3$ sich erhob, in welcher Helligkeit er am 24. und 25. April verweilte, um dann mit kleinen Verzögerungen wieder jäh abzustürzen. Nach dem Wiederauftauchen aus den Sonnenstrahlen 1907 habe ich ihn nicht wieder hell gesehen, aber es sind durch die Witterungsverhältnisse große Lücken in der Überwachung vorhanden, innerhalb deren bei der kurzen, 14 Tage betragenden Dauer seiner Erscheinungen wohl eine Aufhellung stattgefunden haben möchte.

Ungewöhnlich waren auch wieder die Erscheinungen von **SS Cygni**. Ich hatte im vorigen Jahre berichtet, daß der Stern im Oktober 1906 nach längerem Zögern sich vom 22. Oktober an rascher erhellte. Sein Maximum fand am 25. Oktober statt, 55 Tage nach der vorhergehenden Erscheinung. Am 7. und 8. Dezember 1906 fand ich ihn in abnehmendem Lichte; er muß am 3. Dezember sein Maximum passiert haben. Über

die Erscheinung im Januar 1907 bin ich nicht sicher geworden, und die im Februar konnte ich auch nur im abnehmenden Lichte erfassen; sie mögen am 15. Januar und 15. Februar ihr Maximum gehabt haben. Näher dem Maximum fand ich den Stern in den Morgenstunden des 2. April; es bleibt der Zweifel, ob März 30 oder April 4 das Maximum eingetreten ist. Eine sehr kurze Erscheinung in raschem Auf- und Abstieg fand am 17. Mai statt, und eine lange Aufhellung bei raschem Aufstieg am 17. Juni vom 18. bis 27. Juni. Am 20. und 21. Juni schien er in abnehmendem Lichte zu sein, am 23. war er wieder heller geworden und fiel nur sehr wenig bis zum 27. Juni. Sehr langsam stieg er bei der Augusterscheinung auf vom 11. bis zum 16. August und blieb nur kurz im Maximum. Im September hatte er am 17. eine ganz schwache Aufhellung, am 30. war er besonders schwach. Am 18. Oktober fing er an rasch aufzusteigen, um vom 21. bis zum 26. in sehr hellem Lichte gleich seinem hellsten Nachbar zu verweilen. Am 7. November hatte er seine gewöhnliche Helligkeit wieder erreicht. Die nächste Aufhellung war am 10. Dez. Vom 12. Dez. nahm er schon rasch ab. Der Aufstieg scheint am 1. Dez. begonnen zu haben. Seit 1906 Mai 1 fanden daher die Maxima in den Zwischenräumen statt von 38, 41, 43, 55, 39, 43, 31, 48, 43, 38, 53, 69 und 47 Tagen.

Von den 16 neu aufgenommenen Algolsternen konnten für 8 Ephemeriden aufgestellt werden. Dazu kamen von alten Sternen 3, für die Elemente bekannt wurden, darunter **RV Persei** 74, für den Enebo A. N. 4207 die Algoleigenschaft erkannt hat. Es waren daher 55 Algolsterne zu berechnen. Für sie ist diesmal die Änderung gemacht worden, daß bei ihren Ephemeriden die zugrunde gelegten Elemente angegeben sind. Bei Algol sind ungeändert die bisherigen verwandt worden, die nach meinen und Nijlands Beobachtungen die Minima um 31 Minuten zu spät angeben. Für **δ Librae** sind die Elemente von Kron benutzt, obwohl sie keine nennenswerte Abweichung von den alten Argelanderschen ergeben. Brieflicher Mitteilung von Dr. Graff sind die neuen Elemente folgender Sterne zu verdanken: **W Delphini** 473, **SW Cygni** 443, **SY Cygni** 422, **U Sagittae** 402, **UW Cygni** 463, **Z Persei** 53, **Z Draconis** 207, **VW Cygni** 458, **WW Cygni** 439 und **RW Tauri** 72, und von Prof. Nijland, der dann in A. N. 4211 sie veröffentlichte, die Elemente für **Y Camelopardalis** 159, **RZ Cassiopejae** 54, **RR Delphini** 458 und **RY Persei** 55. Die Elemente für **RX Herculis** 349 sind von Luizet A. N. 4026, für **RU Monocerotis** 141, **U Scuti** 368 und **RZ Draconis** 343 von Blažko A. N. 4196,

für **RR Draconis** 363 von Seares Laws Obs. Bull. 10, für **RX Draconis** 383 ebenfalls von Seares Laws Obs. Bull. 9, für **ZZ Cygni** 464 von A. Stanley Williams A. N. 4153, für 136. 1907 **Andromedae** von Hartwig, von **RZ Ophiuchi** 357 von Blažko A. N. 4108, von **SS Centauri** 710 und **SW Centauri** 699 von Miß Leavitt A. N. 4145 und 4152 aufgestellt worden. **RV Ophiuchi** 318 ist unter den Algolsternen belassen worden, obwohl Pickering nach den Beobachtungen von Wendell A. N. 4095 wegen eines sekundären Minimums von 0·1 Größenklasse ihm β Lyrae-Typus zuschreibt. Die Antalgolsterne sind um **RW Draconis** 302 vermehrt worden, dessen Ephemeride meiner Abhandlung im XIX., XX. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg entnommen ist.

Wieder wie bisher sind die Epochen größten Lichtes, die nicht mit einem * bezeichnet sind, aus den Elementen des Chandlerschen Katalogs abgeleitet.

Für eine Reihe von Sternen sind genauere Örter eingesetzt worden, und zwar nach Dr. Graff für **RW Aurigae** 94, **V Aurigae** 127, **VW Cygni** 458, **UW Cygni** 463, **UZ Cygni** 528 und **W Pegasi** 558, nach Dr. Lau für **T Sagittae** 405 und nach Lohnert für **XY Cygni** 427. Die folgenden Örter sind von mir am Heliometer bestimmt worden:

Stern	Epoche	α	δ
SS Cassiopejae	1855·0	$0^h\ 2^m\ 4^s.90$	$+50°\ 45'\ 35''.6$
	1900·0	0 4 24·18	51 0 37·7
RV Cassiopejae	1855·0	0 44 33·45	46 37 34·6
	1900·0	47 4·40	46 52 19·1
RV Andromedae	1855·0	2 1 41·59	48 15 27·9
	1900·0	4 34·46	48 28 23·0
ST Virginis	1855·0	14 20 12·44	— 0 14 52·1
	1900·0	22 30·98	— 0 27 7·4
RT Bootis	1855·0	15 11 37·27	36 53 35·8
	1900·0	13 22·00	36 43 33·4
RW Draconis	1855·0	16 32 54·43	58 8 7·9
	1900·0	33 42·87	58 2 34·8
RV Aquarii	1855·0	20 58 24·92	— 0 47 16·8
	1900·0	21 0 43·69	— 0 36 40·3
RY Pegasi	1855·0	21 59 28·27	32 48 6·8
	1900·0	22 1 27·12	33 1 9·2
RZ Pegasi	1855·0	21 59 29·69	32 48 13·2
	1900·0	21 1 28·54	33 1 15·6

Die Ephemeriden sind wieder mit der Hilfe des Assistenten Dr. Pračka aufgestellt worden, der mit großer Hingebung sich der immer mühseliger werdenden Arbeit widmete und durch viele eigene Beobachtungen, über die er schon mehrere Veröffentlichungen erscheinen ließ, ihre Zuverlässigkeit wesentlich erhöhte. Eine größere Anzahl von Algolsternen berechnete der Volontär an der Sternwarte Herr gepr. Lehramtskandidat Alfred Gaggell.

Bamberg, am Jahresschluß 1907.

Ernst Hartwig.

Ia. Maxima (und ausnahmsweise Minima) veränderlicher Sterne nördlich von — 23° Deklination nach den Rektaszensionen geordnet.

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
1	SS Cass.	0^h	2^m	5^s	+50°	45′·6	$+3^s·10$	+0′·33	$8·9^m$	*April 30, Sept. 17
2	RV Cephei		5	21	+73	3·0	3·22	0·33	10·11	*April 12
3	136.1907 Andr.		5	42	+42	54·3	3·11	0·33	9·10	*Algoltypus Min. 12^m
4	X Androm.		8	33	+46	12·4	3·14	0·33	8·9	*Aug. 7
5	ST Cass.		9	53	+49	28·9	3·16	0·33	7·8	*Irregulär?
6	T Ceti		14	26	—20	51·8	3·04	0·33	5·6	*März 18, Aug. 27
7	T Androm.		14	50	+26	11·4	3·12	0·33	8·9	Febr. 17, Nov. 27
8	V Piscium		14	57	+ 5	52·2	3·08	0·33	9·10	*Unbekannt
9	T Cass.		15	25	+54	59·3	3·20	0·33	7·8	Dez. 12
10	SW Andr.		16	8	+28	35·8	3·13	0·33	8·9	*Kurze Periode
11	R "		16	25	+37	46·4	3·14	0·33	7	*Aug. 16
12	S Ceti		16	41	—10	7·9	3·05	0·33	7·8	Febr. 11, Dez. 27
13	T Piscium		24	29	+13	48·0	3·11	0·33	10	*Irregulär
14	Y Cephei		28	18	+79	33·5	3·96	0·33	8·9	*Okt. 29
15	U Cass.		38	16	+47	27·8	3·31	0·33	8	*März 30
16	RW Andr.		39	31	+31	53·6	3·23	0·33	8·9	*Juli 2 ?
17	V "		42	13	+34	51·8	3·24	0·33	8·9	*März 16, Nov. 30
18	RR "		43	31	+33	35·2	3·24	0·33	8·9	*Juli 6
19	RV Cass.		44	33	+46	37·6	3·36	0·33	9	*März 22, Nov. 25
20	W "		46	20	+57	46·5	3·53	0·33	8	Okt. 20
21	U Cephei		49	39	+81	5·6	4·90	0·33	7	Algoltypus Min. 9^m
22	RX Androm.		56	27	+40	31·5	3·36	0·32	10·11	*U Gemin.-Typus?
23	Z Ceti		59	21	— 2	15·5	3·06	0·33	9	*März 13, Sept. 12
24	RU Cass.	1	2	21	+64	13·3	3·86	0·32	5	*Amplitude gering?
25	RU Cephei		2	54	+84	21·8	7·22	0·32	9·10	*Irregulär ?
26	U Androm.		7	14	+39	57·0	3·40	0·32	9	Mai 2
27	S Cass.		9	4	+71	50·8	4·30	0·32	7·8	Juni 29
28	S Piscium		10	0	+ 8	9·9	3·12	0·32	8·9	Febr. 3
29	U "		15	18	+12	6·4	3·16	0·32	10	Juni 2, Nov. 22
30	RZ Persei		20	51	+50	6·3	3·65	0·31	8·9	*Aug. 24
31	R Piscium		23	10	+ 2	7·9	3·09	0·31	8	Mai 14
32	SX Androm.		24	53	+45	53·4	3·59	0·31	9	*Sept. 30
33	RW Cass.		27	49	+57	0·9	3·87	0·31	9	*Kurze Periode
34	RU Androm.		30	11	+37	55·6	3·49	0·31	9	*Aug. 16
35	Y "		31	8	+38	36·3	3·50	0·31	9·10	*Juli 1
36	X Cass.		46	42	+58	32·5	4·09	0·30	9·10	*Mai 23
37	SS Persei		46	43	+49	46·2	3·80	0·30	9·10	*Unbekannt
38	U "		50	0	+54	7·0	3·95	0·29	9	*März 27
39	V "		52	6	+56	2	4·00	0·29	9	Nova 1887?
40	S Arietis		56	51	+11	49·7	3·21	0·29	9·10	März 15
41	RV Androm.	2	1	41	+48	15·5	3·85	0·29	8·9	*Jan. 23, Juli 12, Dez. 31
42	Z Cephei		7	6	+81	0	7·81	0·28	9·10	*Aug. 20
43	R Arietis		7	53	+24	22·8	3·40	0·28	6·7	Jan. 12, Juli 16
44	W Androm.		8	25	+43	37·8	3·77	0·28	6·7	*Aug. 19
45	*o* Ceti		12	1	— 3	38·3	3·03	0·28	3·4	*Okt. 11
46	RS Persei		12	12	+56	26·6	4·20	0·28	8	*Unbekannt
47	S "		12	29	+57	55·2	4·24	0·28	8·9	*Irregulär
48	R Ceti		18	38	— 0	50·1	3·06	0·28	8	April 26, Okt. 10

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
49	RR Persei	2h	18m	43s	+50°	37'·1	+4s·02	+0'·27	8·9m	*Jan. 20
50	RR Cephei		24	15	+80	30·2	8·03	0·27	9	*Nov. 8
51	U Ceti		26	46	—13	47·3	2·88	0·27	7	März 10, Nov. 1
52	R Trianguli		28	16	+33	37·8	3·62	0·26	5·6	*April 7, Dez. 30
53	Z Persei		30	50	+41	34·3	3·80	0·26	9	*Algoltypus Min. 12m
54	RZ Cass.		35	56	+69	1·2	5·34	0·26	6·7	*Algoltypus Min. 7·8m
55	RY Persei		35	58	+47	31·7	4·01	0·26	8	*Algoltypus Min. 10m
56	SU Cass.		39	7	+68	17·0	5·28	0·25	6	*Kurze Periode
57	W Persei		39	58	+56	22·6	4·40	0·25	8·9	*Irregulär
58	T Arietis		40	15	+16	54·1	3·34	0·25	8	Mai 20
59	RX Cass.		54	51	+67	0·6	5·31	0·24	8·9	*Algoltypus Min. 9·10m
60	β Persei		58	45	+40	23·6	3·89	0·23	2·3	Algoltypus Min. 3·4m
61	U Arietis	3	3	1	+14	14·0	3·32	0·23	7	Jan. 15
62	X Ceti		12	3	— 1	36·0	3·05	0·22	9	*März 19, Sept. 12
63	RT Persei		13	39	+46	2·3	4·13	0·22	9·10	Algoltypus Min. 11m
64	Y „		17	52	+43	39·9	4·06	0·21	8·9	*März 21, Nov. 29
65	R „		20	50	+35	10·1	3·81	0·21	8·9	Mai 22, Dez. 20
66	RU „		21	1	+39	9·4	3·92	0·21	9·10	*Anm. 1
67	U Camel.		39	29	+62	10·4	5·12	0·20	6·7	*Irregulär
68	RX Persei		42	1	+32	34·8	3·79	0·19	10·11	*Dez. 6
69	X Tauri		45	26	+ 7	20·6	3·22	0·18	6·7	*Irregulär
70	X Persei		46	20	+30	36·8	3·74	0·18	6	*Lange Periode
71	λ Tauri		52	39	+12	4·6	3·32	0·17	3·4	Algoltypus Min. 4·5m
72	RW „		55	0	+27	43·3	3·68	0·17	7	*Algoltypus Min. <11m
73	V Eridani		57	41	—16	7·5	2·74	0·17	8	*Irregulär
74	RV Persei	4	1	15	+33	52·0	3·86	0·16	9·10	*Algoltypus Min. 12m
75	RW „		10	14	+41	57·4	4·15	0·15	8·9	*Algoltypus Min. 11m
76	T Tauri		13	33	+19	11·3	3·49	0·15	10	*Irregulär
77	RV Camel.		18	41	+57	5·1	4·96	0·14	7·8	*Unbekannt
78	W Tauri		19	41	+15	42·9	3·41	0·14	8	*Irregulär
79	R „		20	21	+ 9	50·1	3·28	0·14	8	Aug. 8
80	S „		21	16	+ 9	37·3	3·28	0·14	9·10	Febr. 12
81	T Camel.		25	59	+65	50·9	5·85	0·13	7	März 10
82	X „		26	48	+74	50	7·68	0·12	9	*Jan. 23, Juni 14, Nov. 5
83	RX Tauri		30	4	+ 8	4	3·25	0·12	9	*Juni 1?
84	RV „		38	12	+25	54·7	3·69	0·11	8·9	*Anm. 2
85	RS Cephei		40	51	+80	1·0	10·36	0·11	9·10	Algoltypus Min. 12m
86	V Tauri		43	39	+17	17·4	3·46	0·11	8·9	Febr. 15, Aug. 4
87	U Leporis		50	5	—21	26·9	2·57	0·10	9	*Kurze Periode
88	R Orionis		51	8	+ 7	54·3	3·25	0·10	9	*Jan. 5
89	RX Aurigae		51	22	+39	44·4	4·14	0·09	7·8	*Kurze Periode
90	R Leporis		53	0	—15	1·7	2·73	0·10	6·7	Mai 10
91	RT Tauri		55	27	+23	26·3	3·63	0·09	9·10	*Unbekannt
92	W Orionis		57	55	+ 0	58·5	3·10	0·09	6	*Irregulär
93	V „		58	25	+ 3	54·1	3·16	0·09	8·9	Sept. 1
94	RW Aurigae		58	34	+30	12·3	3·83	0·08	10	*Irregulär
95	T Leporis		58	40	—22	6·3	2·55	0·09	8	*Nov. 29

Anm. 1. Min.: April 4, Sept. 14.

Anm. 2. Max.: Jan. 4, Febr. 13, März 24, Mai 3, Juni 12, Juli 22, Aug. 31, Okt. 10, Nov. 19, Dez. 29. Min.: 15 Tage früher.

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
96	R Aurigae	5h	5m	36s	+53°	25′·0	+4s·82	+0′·08	7m	Febr. 7
97	RY „		8	28	+38	9·8	4·10	0·07	10·11	*Algoltypus Min. 12m ?
98	30.1907 „		13	32	+33	20·1	3·94	0·06	12	*Unbekannt
99	W „		17	7	+36	46·2	4·05	0·06	8·9	*Jan. 19, Okt. 21
100	S „		17	33	+34	2·1	3·96	0·06	10	*Irregulär
101	RR Camel.		17	59	+72	20·2	7·23	0·06	9·10	Anm. 3
102	Y Aurigae		18	20	+42	18·5	4·27	0·06	9	*Kurze Periode
103	S Orionis		21	51	— 4	48·7	2·96	0·06	9	Juli 14
104	S Camel.		25	22	+68	42·5	6·47	0·05	8·9	*Juli 9
105	T Orionis		28	43	— 5	34·4	2·94	0·05	9·10	*Irregulär
106	X „		30	19	— 1	51·8	3·03	0·04	11	*April 20, Sept. 13
107	RU Aurigae		30	14	+37	33·0	4·09	0·04	10	*Dez. 6
108	RR Tauri		30	30	+26	17·1	3·73	0·04	9	*März 17, Juni 20, Sept. 23,
109	U Aurigae		32	43	+31	57·8	3·90	0·04	8·9	Okt. 26 [Dez. 27
110	Y Orionis		34	22	— 4	12·9	2·98	0·03	9·10	*Jan. 22, Okt. 20
111	Y Tauri		37	1	+20	37·8	3·57	0·03	6·7	*Irregulär
112	29.1907 Aur.		40	0	+31	37·8	3·89	0·02	9·10	*Unbekannt
113	RS Tauri		43	28	+15	50·3	3·45	0·02	8·9	*Lange Periode
114	V Camel.		43	29	+74	29·0	7·89	0·02	9	*März 14, Okt. 7
115	Z Tauri		44	5	+15	45·2	3·45	0·02	9	*Sept. 9
116	RU Tauri		44	16	+15	55·5	3·45	0·02	11·12	*Kein Maximum
117	U Orionis		47	13	+20	8·7	3·56	0·02	7	Juli 4 [Dez. 5
118	Z Aurigae		50	0	+53	17·4	4·86	0·01	9	*Jan. 4, Apr. 25, Aug. 15,
119	RW Gemin.		52	40	+23	7·9	3·64	0·01	9·10	*Algoltypus Min. 11m
120	RS Aurigae		53	6	+46	15·8	4·47	0·01	9	*Jan. 29, Juli 18
121	X „	6	0	55	+50	15·1	4·68	0·00	8	*April 12, Sept. 21
122	RR „		1	41	+43	11·3	4·33	0·00	9	*Juni 5
123	31.1907 „		2	12	+47	47·7	4·54	0·00	9	*Unbekannt
124	32.1907 „		4	0	+46	49·2	4·49	—0·01	12	*Unbekannt
125	W Camel.		6	4	+75	30·5	8·24	0·01	10·11	*Mai 30
126	η Gemin.		6	8	+22	32·6	3·62	0·01	3	Anm. 4
127	V Aurigae		13	4	+47	46·5	4·54	0·02	8·9	*März 10
128	V Monoc.		15	25	— 2	7·6	3·02	0·02	7	Juli 26
129	T „		17	24	+ 7	9·7	3·24	0·03	6	Kurze Periode
130	RT Aurigae		19	15	+30	34·7	3·86	0·03	5	*δ Cephei-Typus
131	RT Camel.		21	9	+64	10·3	5·81	0·04	9·10	*Mai 1
132	RV Aurigae		24	23	+42	36·5	4·29	0·04	8·9	*Anm. 5
133	Z Monoc.		25	53	— 8	46·4	2·87	0·04	8·9	*Irregulär
134	W Gemin.		26	39	+15	26·3	3·44	0·04	7	*Kurze Periode
135	RW Monoc.		26	50	+ 8	56·0	3·28	0·04	9	*Algoltypus Min. 10·11m
136	R „		31	15	+ 8	51·7	3·28	0·05	9·10	*Irregulär
137	S Lyncis		32	3	+58	2·7	5·19	0·05	9·10	*Juli 24
138	X Gemin.		37	50	+30	25·2	3·85	0·06	8·9	*Sept. 10
139	RT „		38	5	+18	45·9	3·52	0·06	10	*Juni 27?
140	W Monoc.		45	19	— 6	58·6	2·91	0·07	8·9	Jan. 26, Okt. 14
141	RU „		47	13	— 7	25·1	2 90	0·07	9·10	Algoltypus Min. 10·11m
142	Y „		48	49	+11	25·6	3·33	0·07	8·9	*April 29, Dez. 11

Anm. 3. Min.: März 14, Juli 2, Okt. 20.
Anm. 4. Min.: April 17, Dez. 5.
Anm. 5. Max.: Jan. 29, März 18, Mai 16, Juli 14, Sept. 11, Nov. 9, M — m = 22d.

Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
143 R Lyncis	$6^h 49^m 20^s$	$+55° 31'.6$	$+4^s.97$	$-0'.07$	8^m	Kein Maximum
144 X Monoc.	50 16	− 8 52·7	2·87	0·07	8	*Irregulär
145 RV „	50 35	+ 6 21·4	3·22	0·08	7	*Irregulär
146 RS Gemin.	52 21	+30 43·3	3·84	0·08	9·10	*Jan. 8, Juni 4, Okt. 30
147 R „	58 37	+22 55·4	3·62	0·08	7	Aug. 2
148 Z „	58 53	+22 44·9	3·61	0·08	9·10	*Zweifelhaft
149 V Can. min.	59 5	+ 9 5·4	3·28	0·08	10	Aug. 28
150 RS Monoc.	59 47	+ 5 12·7	3·19	0·09	9·10	*Unbekannt
151 R Can. min.	7 0 44	+10 14·9	3·30	0·09	7·8	Febr. 15
152 RU Camel.	5 59	+69 55·6	6·54	0·10	7·8	*Kurze Periode
153 RV Gemin.	9 12	+24 10·6	3·64	0·10	10·11	*Unbekannt
154 RR Monoc.	10 7	+ 1 21·2	3·10	0·10	9·10	*April 26
155 RR Gemin.	12 18	+31 9·0	3·83	0·10	10	*δ Cephei-Typus
156 R Can. maj.	12 55	−16 7·6	2·70	0·10	6	*Algoltypus Min. $6·7^m$
157 V Gemin.	15 2	+13 21·9	3·37	0·11	8·9	Jan. 25, Okt. 27
158 RU „	18 19	+21 43·5	3·57	0·12	12·13	Anm. 6
159 Y Camel.	21 30	+76 22·3	8·15	0·12	9·10	*Algoltypus Min. 12^m
160 U Monoc.	23 53	− 9 28·6	2·86	0·12	6·7	Anm. 7
161 S Can. min.	24 51	+ 8 37·4	3·26	0·12	7·8	Juli 1
162 T „ „	25 56	+12 3·0	3·34	0·12	9·10	*Okt. 23
163 Z Puppis	26 21	−20 21·1	2·61	0·12	8·9	*Juli 27
164 X „	26 30	−20 36·1	2·61	0·12	8	*β Lyrae-Typus ?
165 Y Gemin.	32 37	+20 45·3	3·53	0·13	8·9	*Aug. 4 ?
166 U Can. min.	33 28	+ 8 42·9	3·26	0·13	9	*Febr. 16
167 S Gemin.	34 20	+23 47·2	3·61	0·13	8·9	Juni 19
168 T „	40 36	+24 5·5	3·61	0·14	8·9	Febr. 4, Nov. 19
169 U „	46 30	+22 22·7	3·56	0·15	9·10	*Irregulär
170 U Puppis	54 2	−12 26·6	2·81	0·16	8·9	Okt. 13
171 Y Cancri	55 59	+20 32·1	3·50	0·17	12	*Unbekannt
172 RU Puppis	8 1 13	−22 29·7	2·59	0·17	8	*Irregulär
173 RT Monoc.	1 49	−10 22·7	2·86	0·17	8·9	*Unbekannt
174 R Cancri	8 34	+12 10·1	3·32	0·18	7	Okt. 20
175 Z Camel.	8 56	+73 33·8	6·82	0·18	10	*Anm. 8
176 V Cancri	13 27	+17 44·5	3·43	0·18	7·8	Aug. 19
177 T Lyncis	13 31	+33 58·6	3·81	0·19	9·10	*März 26, Juni 25, Sept. 24, [Dez. 25
178 RT Hydrae	22 32	− 5 50·3	2·96	0·19	8	*Unbekannt
179 U Cancri	27 28	+19 23·5	3·45	0·20	9	Mai 30
180 X Urs. maj.	30 23	+50 38·8	4·34	0·21	9·10	*Mai 2
181 RS Camel.	30 26	+79 29·0	8·57	0·21	8·9	*Unbekannt
182 RV Hydrae	32 43	− 9 4·6	2·90	0·21	7·8	*Irregulär
183 S Cancri	35 39	+19 33·2	3·44	0·21	8	Algoltypus Min. 10^m
184 S Hydrae	46 0	+ 3 36·8	3·13	0·22	8	Mai 5
185 X Cancri	47 13	+17 46·8	3·39	0·22	6·7	*April 14
186 T „	48 23	+20 24·1	3·44	0·22	8·9	*Kein Minimum
187 T Hydrae	48 37	− 8 35·4	2·92	0·22	7·8	Okt. 7
188 V Urs. maj.	57 58	+51 41·5	4·28	0·24	9·10	*Anm. 9

Anm. 6. Min.: $13·14^m$ Juli. 10.
Anm. 7. Max.: Jan. 11, Febr. 26, April 13, Mai 29, Juli 14, Aug. 29, Okt. 14, Nov. 29.
Anm. 8. Max.: Febr. 7, März 23, Mai 8, Juni 22, Aug. 6, Sept. 21, Nov. 5, Dez. 20.
Anm. 9. Min.: April 12, Okt. 31.

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
189	W Cancri	9h	1m	24s	+25°	50′·1	+3s·53	—0′·24	9m	*Okt. 2
190	Y Draconis		25	47	+78	30·1	6·98	0·27	9	*Juli 19
191	X Hydrae		28	35	—14	2·8	2·87	0·26	9	Juni 7
192	W Urs. maj.		33	32	+56	36·7	4·25	0·27	8	*Kurze Periode
193	R Sextantis		35	33	— 7	26·5	2·97	0·27	9·10	*Irregulär
194	R Leon. min.		36	52	+35	10·6	3·62	0·27	7	*Dez. 8
195	R Leonis		39	45	+12	5·9	3·23	0·27	6	Jan. 18, Nov. 26
196	X „		43	14	+12	32·8	3·23	0·28	11·12	*Kurze Periode
197	Y Hydrae		44	22	—22	20·4	2·77	0·28	6·7	*Irregulär
198	S Leon. min.		45	4	+35	36·5	3·29	0·28	8·6	*Jan. 18, Okt. 28
199	V Leonis		51	57	+21	57·3	3·36	0·28	8·9	Juni 10
200	U Urs. maj.	10	5	5	+60	42·1	4·19	0·29	7	*Irregulär
201	S Sextantis		27	31	+ 0	24·4	3·07	0·31	8·9	*Unbekannt
202	U Hydrae		30	24	—12	37·9	2·96	0·31	4·5	*Irregulär
203	R Urs. maj.		34	19	+69	32·1	4·38	1·31	7	Sept. 14
204	V Hydrae		44	35	—20	28·9	2·91	0·32	7	*Kein Maximum
205	W Leonis		45	58	+14	29·2	3·18	0·32	9	*Juli 5
206	S „	11	3	21	+ 6	14·9	3·11	0·32	9·10	Febr. 24, Sept. 1
207	Z Draconis		37	13	+73	3·2	3·45	0·33	9·10	*Algoltypus Min. 12·13m
208	Z Urs. maj.		48	56	+58	40·3	3·16	0·33	7·8	*Anm. 10
209	X Virginis		54	28	+ 9	52·7	3·08	0·33	8 ?	*Nova 1871 ?
210	R Comae		56	49	+19	35·4	3·08	0·33	7·8	*Juni 24
211	RX Virginis		57	20	— 4	57·7	3·07	0·33	7	*Irregulär
212	RW „		59	48	— 5	57·2	3·07	0·33	7	*Irregulär
213	T „	12	7	10	— 5	13·8	3·08	0·33	8·9	Sept. 20
214	R Corvi		12	8	—18	26·9	3·09	0·33	7	Juli 4
215	SS Virginis		17	49	+ 1	34·4	3·07	0·33	8·9	*Unbekannt
216	T Can. ven.		23	1	+32	18·3	2·99	0·33	8·9	*Febr. 22, Nov. 29
217	Y Virginis		26	25	— 3	37·3	3·08	0·33	9	Mai 7, Dez. 12
218	T Urs. maj.		29	47	+60	17·2	2·77	0·33	7·8	Sept. 4
219	R Virginis		31	9	+ 7	47·2	3·05	0·33	7	*Febr. 18, Juli 13, Dez. 6
220	RV Drac.		31	12	+66	23·6	2·64	0·33	9	*Juli 6
221	RS Urs. maj.		32	19	+59	17·5	2·74	0·33	9	*Febr. 2, Okt. 1
222	Y „ „		33	44	+56	38·3	2·76	0·33	8	*Irregulär
223	S „ „		37	35	+61	53·3	2·66	0·33	8	Febr. 7, Sept. 19
224	RU Virginis		39	56	+ 4	56·3	3·05	0·33	8	*Juli 31
225	U „		43	45	+ 6	20·6	3·04	0·33	8	Mai 1, Nov. 25
226	RY Drac.		50	43	+66	46·8	2·37	0·33	6·7	*Irregulär ?
227	RT Virginis		55	17	+ 5	58·0	3·04	0·32	8·9	*Juli 16
228	RV „	13	0	18	—12	23·3	3·15	0·32	10	*Unbekannt
229	RZ „		14	28	+ 2	36·5	3·05	0·32	9	*Unbekannt
230	W „		18	33	— 2	37·4	3·09	0·31	9	Kurze Periode
231	V „		20	19	— 2	25·2	3·09	0·31	8·9	Febr. 19, Okt. 27
232	RR Urs. maj.		20	51	+63	8·7	2·15	0·31	9·10	*April 6, Nov. 24
233	R Hydrae		21	48	—22	31·8	3·27	0·31	5	Okt 1
234	S Virginis		25	26	— 6	26·8	3·13	0·31	7	Okt. 21
235	T Urs. min.		31	42	+74	10·2	1·25	0·31	9	*Okt. 14
236	RY Virginis		33	53	—18	24·0	3·25	0·31	?	*Irregulär
237	R Can. ven.		42	43	+40	15·9	2·58	0·30	7·8	*Jan. 16, Dez. 9

Anm. 10. η Aquilae-Typus; Hauptminimum (8·9m) Juni 17.

Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
	h	m	s	°	'				
238 RR Virginis	13	57	12	— 8	30·0	+3·17	—0·29	10?m	*Juni 23
239 Z Bootis		59	29	+14	11·5	2·90	0·29	9·10	*Juni 7
240 Z Virginis	14	2	33	—12	36·9	3·22	0·29	10	Febr. 26, Dez. 30
241 T Bootis		7	18	+19	44·7	2·81	0·28	10?	Nova 1860?
242 U Urs. min.		14	11	+67	27·9	1·31	0·28	8	*Jan. 14, Dez. 6
243 Y Bootis		15	16	+20	28·2	2·79	0·28	8	*Irregulär
244 — "		17	40	+26	22·6	2·70	0·28	7	*Lange Periode
245 S "		18	1	+54	28·3	2·01	0·28	8	April 7, Dez. 30
246 RS Virginis		20	1	+ 5	19·9	3·00	0·27	7	Nov. 9
247 ST "		20	12	— 0	14·9	3·07	0·27	9·10	*Kurze Periode
248 V Bootis		23	54	+39	30·5	2·42	0·27	7	*Jan. 24, Okt. 25
249 RS "		27	21	+32	23·4	2·56	0·27	8·9	*Kurze Periode
250 RV Librae		27	45	—17	23·9	+3·33	0·27	8	*Irregulär
251 R Camel.		28	54	+84	29·2	—5·31	0·27	8	April 28
252 R Bootis		30	48	+27	22·1	+2·65	0·26	7	Aug. 5
253 V Librae		32	18	—17	1·8	3·32	0·26	9·10	März 20, Dez. 1
254 RR Bootis		41	29	+39	55·1	2·35	0·25	8·9	*Juni 23, Dez. 24
255 U "		47	37	+18	17·1	2·78	0·25	9	Mai 11, Nov. 4
256 δ Librae		53	14	— 7	56·4	3·20	0·24	5	*Algoltypus Min. 6·7m
257 RT "		58	15	—18	10·1	3·38	0·24	8·9	*Mai 13
258 T "	15	2	28	—19	27·8	3·41	0·23	10	April 21, Dez. 15
259 Y "		4	2	— 5	27·6	3·16	0·23	9	*Juni 13
260 RT Bootis		11	37	+36	53·6	2·33	0·22	9	*Mai 11
261 U Coronae		12	17	+32	10·8	2·45	0·22	7·8	Algoltypus Min. 9m
262 S Librae		13	4	—19	51·7	3·43	0·22	8	*April 3, Okt. 15
263 S Serpentis		14	52	+14	50·3	2·81	0·22	8	Nov. 1
264 S Coronae		15	29	+31	53·5	2 44	0·22	7	Febr. 12
265 RS Librae		15	52	—22	23·4	3·50	0·22	8·9	*Febr. 14, Sept. 20
266 RU "		25	10	—14	50·0	3·35	0·21	8·9	*April 27
267 X "		27	50	—20	40·8	3·47	0·21	9·10	Febr. 9, Juli 21
268 W "		29	40	—15	41·5	3·37	0·20	9·10	März 16, Okt. 8
269 U "		33	37	—20	42·6	+3·48	0·20	9	März 29, Nov. 10
270 S Urs. min.		35	19	+79	7·2	—2·54	0·20	7·8	Juni 30
271 Z Librae		38	5	—20	40·1	+3·48	0·19	11	März 23
272 Y Coronae		41	25	+38	42·4	2·19	0·19	8	*Unbekannt
273 R "		42	36	+28	36·3	2·47	0·19	6	*Irregulär
274 X "		43	30	+36	43	2·25	0·19	8·9	*Aug. 31
275 R Serpentis		44	1	+15	34·6	2·76	0·19	6·7	Juli 28
276 V Coronae		44	21	+40	0·7	2·14	0·19	7·8	*März 22
277 R Librae		45	24	—15	48·1	3·39	0·18	9·10	Febr. 8, Okt. 7
278 ST Herculis		46	27	+48	55·4	1·79	0·18	7·8	*Irregulär
279 RR Librae		48	4	—17	52·5	3·44	0·18	8·9	März 3
280 Z Coronae		50	24	+29	40	2·43	0·18	8	*Unbekannt
281 Z Scorpii		57	29	—21	20·1	3·52	0·17	9	Okt. 27
282 X Herculis		58	17	+47	38·4	1·81	0·17	6	Febr. 20, Mai 24, Aug. 25, Nov. 27
283 R "		59	43	+18	45·9	2·68	0·17	8·9	März 23
284 X Scorpii	16	0	1	—21	8·3	3·52	0·17	10	Juni 12, Dez. 28
285 RR Herculis		0	11	+50	54·2	1·65	0·17	8·9	*Jan. 28, Sept. 25
286 U Serpentis		0	23	+10	19·4	2 86	0·17	9	*Juni 3
287 W Scorpii		3	18	—19	45·3	3·49	0·16	10·11	Juli 17
288 RU Herculis		4	10	+25	27·1	2·51	0·16	7	*Okt. 4

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
289	R Scorpii	16h	9m	1s	−22°	35′·0	+3s·56	−0′·16	10m	Jan. 12, Aug. 23
290	S „		9	2	−22	32·0	3.56	0.16	9.10	Jan. 19, Juli 14
291	W Coronae		10	14	+38	9·6	2·14	0.15	7.8	*Juli 10
292	W Oph.		13	36	− 7	21·3	3·23	0.15	9	Aug. 16
293	U Scorpii		14	10	−17	31·9	3·44	0.15	9 ?	Nova 1863 ?
294	V Oph.		18	40	−12	5·5	3·33	0.14	7	April 30
295	U Herculis		19	23	+19	13·6	2·65	0.14	7	*Aug. 26
296	Y Scorpii		21	12	−19	7·1	3·49	0.14	10 ?	Jan. 27
297	T Oph.		25	27	−15	49·2	3 42	0.13	10	Sept. 11 [Nov. 7
298	SS Herculis		25	52	+ 7	10·2	2 92	0.13	9	*Jan. 12, April 21, Juli 30,
299	S Oph.		25	55	−16	51·1	3·44	0.13	8 9	Jan. 24, Sept. 14
300	W Herculis		30	5	+37	38·1	+2·12	0.13	8	Sept. 20
301	R Urs. min.		31	57	+72	34·4	−0·88	0.13	9	*Irregulär
302	RW Drac.		32	54	+58	8·1	+1·07	0.12	10	*Antalgoltypus Min. 11m
303	R „		32	17	+67	3·5	+0·14	0.12	7.8	März 12, Nov. 13
304	S „		39	51	+55	10·8	1·26	0.11	7.8	*Irregulär ?
305	RR Oph.		40	33	−19	12·0	3·51	0·11	7.8	*April 18
306	S Herculis		45	18	+15	11·4	2·73	0·11	6.7	Jan. 27, Dez. 1
307	RX Oph.		45	40	+5	38·5	2·95	0·10	9.10	*Kein Maximum
308	SS „		50	19	− 2	32	3·13	0·10	8·9	*Juni 17
309	SW Herculis		52	16	+21	46·3	2·56	0·09	12·13	*Kurze Periode
310	RV „		55	2	+31	26·4	2·29	0·09	9	*Jan. 20, Aug. 7
311	R Ophiuchi		59	27	−15	53·7	3·44	0·09	7·8	Okt. 28
312	RT Herculis	17	4	58	+27	14·3	2·40	0·08	9	*Juni 3
313	U Oph.		9	11	+ 1	22·6	3·04	0.07	6	Algoltypus Min. 6·7m
314	Z „		12	12	+ 1	40·3	3·04	0·07	8	Aug. 4
315	RS Herculis		15	38	+23	3·9	2·51	0·06	8	März 10, Okt. 19
316	RU Oph.		25	59	+ 9	32·0	2·85	0·05	9	*Febr. 1, Aug. 21
317	ST „		26	31	− 0	58·3	3·09	0·04	10	*Kurze Periode
318	RV „		27	34	+ 7	20·9	2·90	0·04	9	*Algoltypus Min. 11·12m
319	SU „		32	6	+ 1	41·5	3·03	0·04	10	*Kurze Periode
320	RS „		42	25	− 6	39·6	3·23	0·02	9·10	*Nova 3 ?
321	SU Herculis		42	57	+22	35·4	2·52	0·02	10	*Okt. 30
322	Y Oph.		44	52	− 6	6·2	3·21	0·02	6	Kurze Periode Min. 7m
323	RW „		48	22	+ 7	51·5	2·89	0·01	10	*Mai 17
324	SV „		49	10	+ 3	24·7	2·99	0·01	9·10	*Juni 9
325	RT „		49	45	+11	11·5	2·81	0·01	9	*Kein Maximum
326	Z Herculis		51	34	+15	9·3	2·71	0·01	6·7	Algoltypus Min. 8m
327	RY „		53	28	+19	29·7	2·60	0·01	8·9	*Jan. 29, Sept. 7
328	T Draconis		54	11	+58	14·0	0·91	0·01	8	Dez. 9
329	V „		55	24	+54	52·6	1·17	−0·01	9	*April 24
330	RW Herc.		59	48	+22	3·8	2·53	0·00	9	*Unbekannt
331	W Serp.	18	1	31	−15	34·2	3·44	+0·01	8·9	*Algoltypus Min. 10m
332	T Herculis		3	37	+30	59·9	2·27	0·01	7·8	Mai 19, Okt. 30
333	W Draconis		5	23	+65	56·2	0·08	0·01	9	*März 30, Dez. 7
334	X „		6	45	+66	7·9	0·05	0·01	9·10	*Sept. 27
335	V Serpentis		8	29	−15	34·0	3·44	0·01	9·10	*Algoltypus Min. 10·11m
336	RY Oph.		9	24	+ 3	38·8	2·99	0·02	8·9	*Jan. 28, Juni 20, Nov. 22
337	W Lyrae		9	54	+36	37·4	2·08	0·01	8·9	*Jan. 4, Juli 18
338	Y Sagittarii		12	51	−18	55·2	3·53	0·02	6	Kurze Periode Min. 6·7m
339	W Scuti		16	21	−13	43·7	3·40	0·03	9·10	*Algoltypus Min. 10·11m ?

Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
340 RU Dracon.	18h 17m 29s	+59° 30'8	+0s81	+0'03	9·10m	*Sept. 1
341 d Serpentis	19 48	+ 0 6·8	3·07	0·03	5	Kurze Periode
342 SV Herc.	20 26	+24 56·4	2·45	0·03	9·10	Juli 7
343 RZ Drac.	21 10	+58 48·6	0·87	0·03	9·10	*Algoltypus Min. 10·11m
344 T Serpentis	21 44	+ 6 12·5	2·93	0·03	9·10	Febr. 27
345 SS Sagittarii	22 2	—16 59·5	+3·48	0·03	9·10	*Unbekannt
346 RT Dracon.	22 14	+72 38·2	—1·19	0·03	9·10	*Aug. 3
347 X Scuti	23 9	—13 12·4	+3·38	0·04	9·10	*Kurze Periode
348 U Sagittarii	23 21	—19 13·3	3·53	0·03	7	Kurze Periode Min. 8m
349 RX Herculis	23 56	+12 30·9	2·77	0·03	7·8	*Algoltypus Min. 8m
350 T Lyrae	27 19	+36 53·6	2·10	0·04	7	*Unbekannt
351 Y Scuti	30 9	— 8 29·3	3·27	0·05	8·9	*Kurze Periode
352 RZ Herculis	30 55	+25 55·8	2·43	0·04	9	*Nov. 10
353 X Oph.	31 25	+ 8 42·7	2·87	0·05	7	Juni 8
354 Y Lyrae	32 52	+43 49 9	1·80	0·05	10·11	Antalgoltypus Min. 12m
355 Z Scuti	35 12	— 5 57·5	3.21	0·05	9	*Kurze Periode
355a SY Lyrae	35 47	+28 40·8	2·35	0·05	9·10	*Irregulär
356 RZ „	38 14	+32 39·1	2·23	0·06	10	Antalgoltypus Min. 11m
357 RZ Oph.	38 45	+ 7 4·3	2·91	0·06	9	Algoltypus Min. 10·11m
358 T Aquilae	38 47	+ 8 35·7	2·88	0·06	9	*Irregulär [Juni 8!
359 RY Lyrae	39 38	+34 31·4	2·17	0·06	10	*Jan. 12, Dez. 4
360 R Scuti	39 45	— 5 51·4	3·21	0·06	5	Wenig regelmäßig
361 V „	40 0	—12 17·0	3·36	0·06	11·12	*Juni 7
362 SV Lyrae	40 26	+36 8·9	2·11	0·06	10·11	*Juli 23
363 RR Dracon.	40 30	+62 31·9	0·54	0·06	8·9	*Algoltypus Min. 10·11m
364 RW Lyrae	40 45	+43 29·2	+1·82	0·06	9	*Nov. 29
365 RS Dracon.	41 25	+74 11·4	—1·59	0·06	9·10	*Febr. 9, Nov. 16
366 S Scuti	42 28	— 8 4·1	+3·26	0·06	6	*Kurze Periode
367 β Lyrae	44 44	+33 11·8	2·21	0·07	3·4	Min. 4·5m
368 U Scuti	46 20	—12 46·9	3·37	0·07	9	*Algoltypus Min. 9·10m
369 T „	47 34	— 8 21·6	3·26	0·07	8·9	*Irregulär
370 SU Lyrae	48 31	+36 19·9	2·11	0·07	10	*Nova ?
371 RX „	48 46	+32 39·0	2·23	0·07	11	*Febr. 11, Okt. 18
372 SW „	49 24	+29 40·2	2·33	0·07	11	*Juli 20
373 SX „	49 27	+31 16·4	2·28	0·07	11·12	*Sept. 18 ?
374 R „	50 55	+43 45·5	1·82	0·08	4	Ampl. gering
375 ST Sagittarii	53 23	—12 57·6	3·37	0·08	7·8	*Febr. 24
376 Z Lyrae	54 22	+34 45·5	2·17	0·08	9	*Aug. 23 [Okt. 19
377 SU Sagittarii	55 0	—22 55·0	3·62	0·08	8·9	*Jan. 29, April 26, Juli 23,
378 RT Lyrae	56 12	+37 18·7	2·08	0·08	9 10	*Jan. 1, Sept. 6
379 V Aquilae	56 40	— 5 53·7	3·21	0·09	6·7	*Wenig veränderlich
380 SZ „	57 18	+ 1 5·6	3·05	0·09	8·9	*Kurze Periode
381 Y Vulpec.	58 17	+24 34·5	2·48	0·09	13·14	*Kurze Periode
382 R Aquilae	59 23	+ 8 0·8	2·89	0·09	7	*Nov. 1
383 RX Drac.	19 0 25	+58 31·3	0·96	0·09	9·1	*Algoltypus Min. 10·11m
384 TT Aquilae	0 52	+ 1 4·5	3·05	0·09	7·8	*Kurze Periode
385 V Lyrae	3 24	+29 25·8	2·35	0·09	9	Jan. 14
386 ST „	5 16	+43 22·8	1·86	0·09	10	*Mai 2
387 RW Sagittr.	5 26	— 19 6·2	3·52	0·09	9·10	*Kurze Periode ?
388 RX „	6 4	—19 3·2	3·52	0·09	9·10	Mai 20

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
389	X Lyrae	$19^h\ 7^m\ 10^s$	+26° 32'·0	+2^s·43	+0'·10	8·9^m	*Anm. 11
390	S „	7 16	+25 45·6	2·45	0·10	9	*Kein Maximum
391	W Aquilae	7 34	− 7 17·6	3·23	0·10	7·8	März 16
392	RS Lyrae	7 37	+33 10·2	2·24	0·10	10	*Okt. 15
393	RU „	7 37	+41 3·7	1·96	0·10	11	*Sept. 11
394	T Sagittarii	7 52	−17 13·2	3·46	0·10	8	*Sept. 1
395	R „	8 11	−19 33·5	3·52	0·10	7	Juli 9
396	SS Lyrae	9 8	+46 44·0	1·72	0·10	9	*Sept. 10
397	U Draconis	9 54	+67 2·4	0·06	0·10	9·10	*Mai 20
398	RV Lyrae	10 49	+32 10·1	2·24	0·10	11	*Algoltypus Min. 13^m
399	S Sagittarii	10 57	−19 17·1	3·51	0·10	10	Juni 10
400	Z „	11 7	−21 11·2	3·56	0·10	8·9	Juni 4
401	TZ Cygni	12 18	+49 54·2	1·56	0·10	9·10	*Zweifelhaft
402	U Sagittae	12 27	+19 20·8	2·63	0·11	6·7	*Algoltypus Min. 9^m
403	W „	13 3	+16 56·4	2·68	0·11	8·9	*Febr. 18, Nov. 22
404	U Lyrae	15 3	+37 36·6	2·10	0·11	8	*Jan. 15
405	T Sagittae	15 14	+17 23·6	2·67	0·11	8	*April 20, Sept. 24
406	RR Lyrae	20 51	+42 30·2	1·92	0·12	7	*Kurze Periode Min. 8^m
407	U Aquilae	21 33	− 7 20·3	3·23	0·12	6·7	Kurze Periode Min. 7·8^m
408	SS „	25 41	+10 13·1	2·85	0·12	11	*Febr. 23, Sept. 10?
409	UV Cygni	26 38	+43 19·9	1·90	0·13	7·8	*Gering veränderlich
410	TY „	28 2	+28 0·5	2·41	0·13	10	*Aug. 18
411	SU Aquilae	28 47	+ 3 46·3	2·99	0·13	10	*Aug. 12
412	XZ Cygni	29 30	+56 4·6	1·23	0·13	8·9	*Antalgoltyp. Min. 9·10^m
413	U Vulpec.	30 17	+20 0·8	2·62	0·13	7	*Kurze Periode
414	RT Aquilae	31 12	+11 23·8	2·82	0·13	8·9	*Mai 3
415	SV „	32 13	+11 37·1	2·82	0·13	11	*Jan. 1, Sept. 17
416	R Cygni	32 56	+49 52·5	1·61	0·13	7	Juni 24
417	RV Aquilae	33 48	+ 9 35·4	2·86	0·14	9	*Juli 20
418	TT Cygni	35 24	+32 17·0	2·30	0·14	7·8	*Unbekannt
419	RX Aquilae	38 11	+ 8 5·9	2·90	0·14	11	*März 13, Okt. 29
420	SU Cygni	39 0	+28 55·0	2·40	0·14	6·7	*Kurze Periode
421	RT „	39 33	+48 25·5	1·70	0·14	6·7	Jan. 2, Juli 11
422	SY „	41 0	+32 21·1	2·31	0·14	10	*Algoltypus Min. 12^m
423	RY Aquilae	41 32	+11 10·0	2·83	0·14	10	*April 13
424	TU Cygni	42 5	+48 43.2	1·70	0·14	9	*Jan. 2, Aug. 4
425	S Vulpec.	42 27	+26 55·7	2·46	0·15	8·9	Min. 9·10^m !
426	ST Aquilae	42 28	+12 0.6	2·81	0·15	11	*Unbekannt
427	XY Cygni	43 45	+41 16·3	2·02	0·15	10	*Sept. 12
428	SW Aquilae	43 54	+12 27.3	2·81	0·15	11·12	*Juli 6
429	SX „	44 9	+12 51.3	2·80	0·15	11	*Mai 26
430	X „	44 17	+ 4 5·9	2·99	0·15	8·9	Nov. 12
431	χ Cygni	45 0	+32 33·0	2·31	0·15	5·6	*Mai 15
432	η Aquilae	45 5	+ 0 38·2	3·06	0·15	3·4	Kurze Periode Min. 4·5^m
433	RZ „	46 57	+ 9 17·2	2·88	0·15	11	*April 7
434	S Sagittae	49 26	+16 15·2	2·73	0·15	5·6	*Kurze Periode Min. 6·7^m
435	RR Aquilae	50 4	− 2 16·2	3·12	0·16	8·9	Mai 5
436	RS „	51 17	− 8 16·3	3·24	0·16	10	Okt. 26
437	X Vulp.	51 27	+26 10·2	2·49	0·16	9·10	*Kurze Periode

Anm. 11. Min.: Jan. 29, März 19, Mai 8, Juni 27, Aug. 16, Okt. 5, Nov. 24.

Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
438 Z Cygni	19h	57m	21s	+49°	38′·5	+1s·70	+0′·16	7m	*Jan. 30, Okt. 19
439 WW „		59	3	+41	10·7	2·06	0·17	9·10	Algoltypus Min. 12·13m
440 AA „		59	6	+36	24·5	2·22	0·17	8	*Unbekannt
441 SY Aquilae	20	0	17	+12	32·2	2·81	0·17	9·10	*Juni 15
442 XX Cygni		0	25	+58	32·7	1·18	0·17	9·10	*Kurze Periode
443 SW „		2	25	+45	52·9	1·88	0·17	9	Algoltypus Min. 12m
444 S „		2	28	+57	34·2	1·26	0·17	9·10	*Febr. 9, Dez. 31
445 R Capric.		3	10	—14	41·6	3·37	0·17	9	Dez. 3
446 W Vulp.		3	59	+25	51·6	2·52	0·17	9	*März 12, Nov. 16
447 RY Cygni		4	55	+35	31·0	2·26	0·17	8·9	*Irregulär ?
448 S Aquilae		4	57	+15	11·5	2·76	0·17	9	Anm. 12
449 SV Cygni		5	3	+47	25·4	1·83	0·17	8	*Irregulär
450 RW Aquilae		5	12	+15	37·8	2·75	0·17	8·9	*Kurze Periode
451 RU „		5	56	+12	33·8	2·82	0·17	9	*Mai 8
452 W Capric.		5	57	—22	24·9	3·54	0·17	11 ?	Mai 27, Dez. 21
453 R Sagittae		7	27	+16	17·4	2·74	0·18	8·9	Anm. 13
454 Z Aquilae		7	27	— 6	35·4	3·20	0·18	9	*Febr. 29, Juli 8, Nov. 15
455 R Delphini		7	55	+ 8	39·1	2·90	0·18	8·9	Juni 28
456 RS Cygni		8	7	+38	17·4	2·18	0·18	7	*Irregulär
457 RT Capric.		8	37	—21	45·6	3·52	0·18	7	*Unbekannt
458 VW Cygni		9	38	+34	4·4	2·31	0·18	9·10	*Algoltypus Min. 11·12m
459 SX „		9	45	+30	37·9	2·41	0·18	8·9	*Aug. 4
460 WX „		13	10	+36	59·9	2·23	0·19	9·10	*Febr. 28, Aug. 22
461 V Sagittae		13	47	+20	39·0	2·65	0·19	9·10	*Irregulär ?
462 U Cygni		15	7	+47	26·3	1·86	0·19	7·8	Febr. 2
463 UW „		18	5	+42	46·6	2·05	0·19	10·11	*Algoltypus Min. 13m
464 ZZ „		19	14	+46	27·1	1·92	0·19	10·11	*Algoltypus Min. 11.12m
465 RS Delphini		22	28	+15	47·6	2·76	0·20	8·9	*Unbekannt
466 RW Cygni		23	35	+39	30·1	2·18	0·20	8·9	*Gering veränderlich
467 RU Capric.		24	6	—22	10·7	3·51	0·20	9	*Febr. 26
468 Z Delphini		26	1	+16	57·7	2·74	0·20	9	*Jan. 16, Nov. 14
469 SZ Cygni		28	10	+46	6·5	1·96	0·20	8	*Kurze Periode
470 TV „		28	34	+46	4·2	1·96	0·20	9	*Wenig veränderlich
471 ST „		28	44	+54	28·5	1·58	0·20	9	*Aug. 7
472 V Vulp.		30	22	+26	6·2	2·55	0·20	8·9	*Anm. 14
473 W Delphini		31	4	+17	46·6	+2·73	0·20	9·10	*Algoltypus Min. 11·12m
474 R Cephei		34	37	+88	41·0	—42	0·21	8	*Irregulär
475 Y Delphini		34	44	+11	21·8	+2·86	0·21	9·10	*Kein Maximum
476 S „		36	24	+19	34·2	2·76	0·21	8·9	Aug. 7
477 V Cygni		36	38	+47	37·5	1·94	0·21	8 ?	Nov. 30
478 RR Delph.		36	45	+13	25·5	2·82	0·21	9·10	*Algoltypus Min. 10·11m
479 Y Aquarii		36	46	— 5	21·6	3·17	0·21	8·9	*Dez. 4
480 X Cygni		37	44	+35	4·0	2·35	0·21	6·7	*Kurze Periode 7·8m
481 T Delphini		38	38	+15	52·4	2·78	0·21	8·9	März 29
482 W Aquarii		38	48	— 4	36·6	3·16	0·21	8	*Aug. 19
483 U Delphini		38	50	+17	34·0	2·75	0·21	6·7	*Irregulär ?

Anm. 12. Min.: März 30, Aug. 24.
Anm. 13. Max.: Febr. 20, Mai 1, Juli 10, Sept. 19, Nov. 28.
Anm. 14. Min.: Jan. 19, Febr. 26, April 4, Mai 12, Juni 19, Juli 26, Sept. 2, Okt. 10, Nov. 17, Dez. 25.

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
484	V Aquarii	$20^h 39^m 29^s$	$+ 1° 54'·6$	$+3^s·04$	$+0'·21$	8^m	*Juni 27
485	U Capric.	40 4	−15 18·8	3·35	0·22	10·11	März 7, Sept. 27
486	RR Cygni	41 3	+44 20·4	2·08	0·22	8	Irregulär
487	V Delphini	41 11	+18 48·3	2·71	0·22	8·9	*Juni 2
488	T Aquarii	42 17	− 5 40·9	3·17	0·22	7	*Juli 16
489	T Vulpec.	45 19	+27 42·5	2·54	0·22	5·6	*Kurze Periode Min. $6·7^m$
490	Y Cygni	46 16	+34 6·9	2·39	0·22	7	*Algoltypus Min. 8^m
491	RZ „	47 2	+46 48·7	2·01	0·22	9	*Juli 18
492	WZ „	47 35	+38 16·9	2·28	0·22	9·10	*βLyrae-Typus
493	X Delphini	48 13	+17 5·6	2·77	0·22	8	Aug. 5
494	UX Cygni	49 2	+29 51·8	2·51	0·23	8	*Kein Maximum
495	UY „	50 23	+29 52·6	2·51	0·23	9·10	*Antalgoltyp. Min. $10·11^m$
496	VX „	51 52	+39 37·2	2·26	0·23	9	*Kurze Periode
497	RV Capric.	53 25	−15 47·5	3·34	0·23	9·10	*Antalgoltyp. Min. $10·11^m$
498	TX Cygni	54 47	+42 2·0	2·20	0·23	8·9	*Kurze Periode
499	YZ „	57 13	+40 42·9	2·25	0·24	8·9	*Unbekannt
500	R Vulpec.	57 56	+23 14·9	2·66	0·23	8	Jan. 8, Mai 23, Okt. 6
501	RV Aquarii	58 25	− 0 47·3	3·08	0·24	8	*Unbekannt
502	VY Cygni	58 43	+39 23·7	2·29	0·24	8·9	*Kurze Periode
503	RS Capric.	59 10	−17 0·0	3·36	0·24	8	*Irregulär
504	TW Cygni	59 50	+28 49·6	2·55	0·24	9	*März 27
505	X Capric.	21 0 15	−21 55·8	3·45	0·24	9·10	März 29, Nov. 5
506	VV Cygni	0 45	+45 11·9	2·12	0·24	11	*Algoltypus Min. 14^m
507	Z Capric.	2 32	−16 46·0	3·35	0·24	9	Juli 30
508	RS Aquarii	3 23	− 4 37·4	3·15	0·24	9·10	*April 27, Nov. 26
509	R Equulei	6 15	+12 12·4	+2·87	0·24	8	*März 13
510	X Cephei	6 39	+82 29·0	−3·86	0·24	9·10	*Kein Maximum
511	RR Aquarii	7 28	− 3 29·7	+3·13	0·24	8·9	*Febr. 13, Aug. 22
512	T Cephei	7 33	+67 54·4	0·82	0·24	6	Juli 7
513	T Capric.	14 0	−15 46·4	3·32	0·25	9	Febr. 19, Nov. 14
514	X Pegasi	14 8	+13 50·3	2·85	0·25	9	*Juni 13, Dez. 29
515	YY Cygni	16 56	+41 46·7	2·29	0·26	8·9	*Juli 27
516	Y Capric.	26 27	−14 36·9	3·29	0·26	10 ?	März 29, Okt. 21
517	W Cygni	30 32	+44 43·8	2·27	0·27	6	Min. $6·7^m$!
518	UU „	33 53	+42 32·7	2·34	0·27	9	*Gering veränderlich
519	RU „	35 46	+53 40·0	+2·00	0·27	8·9	*Kein Maximum
520	S Cephei	36 57	+77 58·2	−0·60	0·27	8	Febr. 14
521	SS Cygni	37 11	+42 55·4	+2·35	0·27	8	*Anm. 15
522	RV „	37 8	+37 21·2	2·48	0·27	7	Irregulär
523	RR Pegasi	37 56	+24 20·6	2·72	0·27	9	*Sept. 27
524	WY Cygni	43 0	+43 34·6	2·36	0·27	9	*April 27
525	RT Cephei	43 6	+63 56	1·53	0·28	9·10	*Unbekannt
526	VZ Cygni	45 53	+42 27·3	2·40	0·28	8	*Kurze Periode Min. 9^m
527	RX Pegasi	49 39	+22 10·8	2·78	0·28	8	*Anm. 16
528	UZ Cygni	53 25	+43 40·0	2·41	0·29	9	*Algoltypus $11·12^m$
529	V Pegasi	53 47	+ 5 25·6	3·00	0·28	8	Sept. 16
530	U Aquarii	55 24	−17 19·4	3·29	0·29	10 ?	Febr. 1, Okt. 16
531	RT Pegasi	57 51	+34 25·3	2·61	0·29	9·10	*März 12, Okt. 13
532	RY „	59 28	+32 48·1	2·64	0·29	10	*Kurze Periode

Anm. 15. Beständige Überwachung nötig. Anm. 16. Min: Juni 7, Nov. 29.

	Stern	Position 1855·0				Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
533	RZ Pegasi	21^h	59^m	30^s	+32° 48′·2	+2^s·64	+0′·29	9^m	*März 19, Juli 22, Nov. 24
534	W Lacertae	22	1	16	+37 1·8	2·58	0·29	9·10	*Aug. 8
535	T Pegasi		1	49	+11 49·9	2·93	0·29	9	Okt. 13
536	Y Lacertae		3	30	+50 20·1	2·29	0·29	8·9	*δ-Cephei-Typus
537	Y Pegasi		4	35	+13 39·2	2·92	0·29	9·10	*Jan. 26, Aug. 16
538	RS „		5	13	+13 50·4	2·91	0·30	8·9	*März 22
539	RU „		6	57	+11 59·1	2·94	0·30	9·10	*U Geminorum-Typus
540	X Aquarii		10	40	—21 37·4	3·31	0·30	8·9	Mai 28
541	RT „		15	12	—22 47·5	3·31	0·30	9·10	*Jan. 5, Sept. 2
542	RV Pegasi		18	58	+29 44·3	2·75	0·30	9	*Okt. 4
543	S Lacertae		22	40	+39 33·6	2·62	0·30	8·9	*Mai 12
544	δ Cephei		23	48	+57 40·4	2·22	0·31	3·4	*Min. 5^m
545	W „		30	56	+57 40·5	2·28	0·31	7	*Kurze Periode
546	R Lacertae		36	50	+41 36·8	2·65	0·31	9	Juli 28
547	U „		41	47	+54 23·7	2·46	0·32	8	*Febr. 5
548	V „		42	44	+55 33·4	2·44	0·32	8·9	*Kurze Periode
549	X „		43	9	+55 39·8	2·44	0·32	8	*Kurze Periode
550	S Aquarii		49	20	—21 7·0	3·23	0·32	8·9	März 15, Dez. 20
551	RW Pegasi		56	59	+14 31·4	2·98	0·32	8·9	*Jan. 2, Juli 29
552	R Pegasi		59	22	+ 9 45·7	3·01	0·32	7·8	Okt. 25
553	SW Cass.	23	0	59	+57 46·4	2·54	0·32	9·10	*Kurze Periode
554	RZ Androm.		3	4	+52 16·2	2·67	0·33	8.9	*April 23, Dez. 23?
555	79.1901 „		4	42	+52 14·4	2·67	0·33	8·9	*Lange Periode?
556	SS „		5	0	+52 6·4	2·67	0·33	8.9	*Febr. 24, Aug. 7
557	V Cass.		5	27	+58 53·8	2·56	0·33	8	Juni 20
558	W Pegasi		12	43	+25 29·2	2·94	0·33	8	Nov. 13
559	S „		13	13	+ 8 7·6	3·03	0·33	7·8	Mai 23
560	RY Androm.		13	44	+38 50·8	2·86	0·33	10	*Unbekannt
561	RU Aquarii		16	48	—18 6·9	3·15	0·33	8	*Anm. 17
562	Z Androm.		26	43	+48 1·1	2·86	0·33	9	*Zweifelhaft
563	RS Cass.		30	29	+61 37·7	2·77	0·33	9	*Kurze Periode
564	ST Androm.		31	33	+34 57·6	2·96	0·33	8·9	*Jan. 4, Okt. 27?
565	SV Cass.		32	2	+51 27·6	2·88	0·33	7·8	*Unbekannt
566	R Aquarii		36	19	—16 5·3	3·11	0·33	7	Juni 17
567	Z Cass.		37	30	+55 46·3	2·85	0·33	9·10	*April 29
568	RT Cass.		39	17	+53 41·1	2·92	0·33	9	*Febr. 8
569	Z Aquarii		44	45	—16 39·7	3·10	0·33	8	*März 28, Okt. 30
570	RY Cass.		45	0	+57 56·2	2·95	0·33	9·10	*Kurze Periode
571	RS Androm.		48	4	+47 49·5	3·01	0·33	7·8	*Unbekannt
572	RR Cass.		48	32	+52 55·1	2·98	0·33	9·10	*Juni 15
573	V Cephei		49	44	+82 23·0	2·62	0·33	6·7	Dez. 6
574	V Ceti		50	29	— 9 46·1	3·08	0·33	8·9	März 29, Dez. 15
575	U Pegasi		50	35	+15 8·9	3·06	0·33	9	Kurze Periode
576	R Cass.		51	4	+50 34·9	3·01	0·33	6	Nov. 10
577	Z Pegasi		52	41	+25 5·6	3·06	0·33	9	*April 1
578	W Ceti		54	41	—15 29·0	3·08	0·33	8·9	*Jan. 16
579	Y Cass.		55	53	+54 52·3	3·04	0·33	9·10	*April 12
580	SV Androm.		56	56	+39 18·1	3·07	0·33	9	*Sept. 13
581	SU „		57	10	+42 44·6	3·07	0·33	8·9	*Febr. 18, Nov. 4?

Anm. 17. Febr. 2, April 6, Juni 10, Aug. 14, Okt. 17, Dez. 21??

Ib. Maxima (und ausnahmsweise Minima) veränderlicher Sterne südlich von —23° Deklination nach den Rektaszensionen geordnet.

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
601	V Sculptoris	0h	2m	18s	—39°	55′·4	+3s·05	+0′·33	8·9m	Juli 20
602	S „		9	3	32	44·4	3·04	0·33	6·7	Nov. 24
603	S Tucanae		17	11	62	22·0	2·87	0·33	9	*Mai 1, Dez. 26
604	T Sculptoris		23	3	38	36·0	2·96	0·33	8·9	*Mai 9, Nov. 30
605	RR „		23	18	38	44·7	2·96	0·33	9	*Unbekannt
606	T Phoenicis		24	23	47	6·1	2·91	0·33	9	*Febr. 12, Nov. 18
607	W Sculptoris		27	1	33	33·9	2·96	0·33	8·9	*Unbekannt
608	Z „		33	49	34	38·5	2·93	0·33	6·7	*Unbekannt
609	X „		43	30	35	36·0	2·88	0·33	9	*April 12, Dez. 19
610	U Tucanae		53	22	75	40·5	1·86	0·32		*Juni 7
611	U Sculptoris	1	5	39	30	46·8	2·85	0·32	8·9	März 16
612	R „		21	13	33	11·3	2·77	0·31	5·6	*Febr. 3
613	RS „		21	22	33	33·4	2·76	0·31	9·10	*Unbekannt
614	S Horologii	2	21	39	60	8·0	1·72	0·27	9·10	*Okt. 11
615	R Fornacis		23	40	26	39·2	2·68	0·27	8·9	*Okt. 15
616	X Eridani		26	27	42	0·8	2·35	0·27	9·10	*Juli 21
617	R Horologii		49	44	50	24·0	1·98	0·25	5·6	*Jan. 14
618	T „		56	52	51	8·2	1·92	0·24	8	*April 2, Nov. 6
619	T Fornacis	3	24	23	28	50·0	2·50	0·20	8·9	*Anm. 1
620	S „		40	52	24	47·0	2·57	0·19	5·6	*Unbekannt
621	U Eridani		45	11	25	20·2	2·55	0·18	8·9	Mai 24
622	T „		49	53	24	24·0	2·56	0·18	7·8	Juni 7
623	W „	4	6	17	25	27·5	2·51	0·16	8	*Mai 28
624	R Reticuli		32	15	63	17·2	0·61	0·12	7	Juni 25
625	R Doradus		35	18	62	19·4	0·70	0·12	5	Okt. 25
626	R Caeli		36	10	38	28·8	2·08	0·12	7·8	*März 8
627	R Pictoris		42	49	49	28·3	1·60	0·11	6·7	*April 29, Okt. 14
628	S „	5	7	38	48	39·6	1·59	0·07	8	*Dez. 5
629	T „		11	36	47	4	+1·67	0·07	8·9	*März 3, Sept. 19
630	T Columbae		14	43	33	50·3	+2·19	0·06	7	März 21, Nov. 1
631	S Doradus		19	6	69	22·5	—0·42	0·06	8	*Irregulär
632	S Columbae		42	14	31	44·3	+2·25	0·02	9	Juni 5
633	R „		45	42	29	13·7	2·32	+0·02	8	*April 3
634	S Leporis	6	0	37	24	10·8	+2·47	—0·02	6·7	*Irregulär
635	R Octantis		4	17	86	25·8	—18·37	0·00	7·8	*Juni 15
636	S Can. maj.	7	4	46	32	43·6	+2·25	0·09	9	*Unbekannt
637	R Volantis		7	53	72	48·9	—1·05	0·10	8	*Sept. 7
638	L_2 Puppis		9	43	44	26·2	+1·82	0·10	3·4	April 23, Sept. 10
639	T Canis maj.		16	16	25	12·9	+2·48	0·11	8·9	*März 1
640	S Volantis		31	54	73	6·6	—1·00	0·13	9	*Sept. 5
641	W Puppis		41	49	41	53·6	+1·99	0·14	8	Febr. 5, Juni 5, Okt. 4
642	RR „		42	41	41	4·0	2·02	0·15	9·10	*Algoltypus Min. 10·11m
643	V „		54	39	48	54·4	1·73	0·16	4	Algoltypus Min. 5m
644	RT „	8	0	50	38	25·2	2·16	0·17	8	*Irregulär
645	Y „		7	53	34	45·9	2·30	0·18	8·9	*Irregulär

Anm. 1. Max.: März 17, Juni 17, Sept. 17, Dez. 18.

Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
646 RS Puppis	8h	8m	16s	—34°	12'·2	+2s·30	—0'·18	7m	*Anm. 2
647 R Chamael.		24	33	75	56·9	—1·25	0·20	8	*Jan. 2, Dez. 2
648 V Carinae		26	10	59	42·3	+1·24	0·20	7	Kurze Periode Min. 8m
649 X „		28	34	58	48·2	1·31	0·20	7·8	*Algoltypus Min. 8·9m?
650 T Velorum		33	37	46	55·5	1·95	0·21	7·8	Kurze Periode Min. 8·9m
651 R Pyxidis		40	14	27	44·8	2·53	0·22	8	*Oktober
652 S „		59	35	24	35·5	2·64	0·24	8	*Febr. 20, Sept. 15
653 RU Carinae	9	13	0	65	42·6	1·10	0·25	11	*Irregulär
654 RW „		17	50	68	14	0·89	0·25	8·9	*Febr. 15
655 V Velorum		18	29	55	25·6	1·82	0·26	7·8	Kurze Periode Min. 8·9m
656 RS „		19	27	48	20·0	2·11	0·26	10	*Febr. 9
657 Y „		24	50	51	38·1	2·02	0·26	8·9	*Mai 15
658 S Antliae		26	50	28	4·7	2·63	0·26	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
659 N Velorum		27	25	56	29·0	1·83	0·26	3·4	*Kurze Periode Min. 4·5m
660 S „		28	31	44	39·2	2·26	0·26	7·8	Algoltypus Min. 9·10m
661 U „		28	31	44	57·7	2·25	0·26	8	*Irregulär
662 T Antliae		28	41	36	3·8	2·48	0·26	8·9	*Unbekannt
663 R Carinae		29	6	62	14·2	1·52	0·26	4·5	*Okt. 31
664 RR Hydrae		39	16	23	26·7	2·74	0·27	8·9	*Okt. 4
665 l Carinae		41	49	61	55·8	1·65	0·28	3·4	Anm. 3
666 Z Velorum		48	33	53	35·5	2·09	0·28	9	*Dez. 30
667 X „		50	19	40	59·7	2·45	0·28	7·8	*Irregulär
668 RR Carinae		54	1	58	15·8	1·94	0·29	8·9	*Irregulär
669 RV „		54	51	63	17·9	1·69	0·29	9·10	*Juni 15
670 R Antliae	10	4	22	37	7·2	2·59	0·29	6·7	*Unbekannt
671 S Carinae		5	23	60	56·3	1·92	0·29	6	*März 1, Juli 28, Dez. 24
672 Z „		9	32	58	14	2·07	0·30	9·10	*Febr. 9
673 W Velorum		10	15	53	51·5	2·23	0·30	8·9	*Aug. 15
674 ST Carinae		11	59	59	35·5	2·04	0·30	9·10	*Algoltypus ?
675 RR Velor.		16	44	41	43·8	2·56	0·30	10	*Algoltypus Min. 9·10m
676 Y Carinae		28	29	57	51·2	2·25	0·31	8	Kurze Periode Min. 8·9m
677 U Antliae		29	40	38	55·0	2·66	0·31	?	*Irregulär ?
678 RZ Carinae		32	6	70	4	1·69	0·31	?	*März 13, Dez. 10
679 RX „		32	18	61	40	2·15	0·31	10	*Aug. 9
680 RT „		39	56	58	45·7	2·32	0·31	9·10	*Irregulär ?
681 η „		40	13	59	1·7	2·32	0·31		*Irregulär
682 RS Hydrae		45	22	27	58·2	2·85	0·32	8·9	*April 12
683 T Carinae		50	18	59	46·2	2·39	0·32	6·7	*Kurze Periode Min. 7m
684 U „		52	43	59	3·8	2·43	0·32	6·7	Anm. 4
685 SS „		53	12	61	14·9	2·38	0·32	12	*Algoltypus Min. 12·13m
686 RW Centauri	11	1	51	54	26·8	2·61	0·32	?	*Irregulär
687 RS Carinae		2	52	61	15·6	2·48	0·32	8	*Nova 1895?
688 ST Centauri		4	23	51	48·7	2·67	0·32	9·10	*Kurze Periode
689 SU „		5	26	47	9·9	2·74	0·33	8·9	*Algoltypus ?

Anm. 2. Max.: Jan. 1, Febr. 12, März 24, Mai 4, Juni 15, Juli 26, Sept. 5, Okt. 17, Nov. 27.

Anm. 3. Max.: Jan. 16, Febr. 21, März 27, Mai 2, Juni 6, Juli 12, Aug. 16, Sept. 21, Okt. 26, Dez. 1. Minimum 13 Tage früher.

Anm. 4. Max.: Febr. 6, März 16, April 24, Juni 1, Juli 10, Aug. 18, Sept. 26, Nov. 3, Dez. 12. Minimum 5.5 Tage früher.

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
690	RY Carinae	11h	14m	44s	−61°	10'·0	+2s·60	−0'·33	10·0m	*Unbekannt
691	RS Centauri		15	1	61	11·3	2·61	0·33	8·9	*Febr. 10, Juli 23
692	Z Hydrae		41	22	32	34·5	3·01	0·33	8·9	*Irregulär
693	SV Centauri		41	53	59	52·2	2·90	0·33	8·9	*Algoltypus ?
694	X Centauri		42	57	41	3·8	2·99	0·33	7·8	April 26
695	W „		48	48	58	33·5	2·98	0·33	8·9	April 4, Okt. 24
696	RU „	12	2	55	44	43·7	3·10	0·33	9	*Irregulär
697	W Crucis		5	24	58	5·3	3·14	0·33	8·9	*Kurze Periode
698	S Muscae		6	4	69	27·5	3·19	0·33	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
699	SW Centauri		11	11	49	2·3	3·16	0·33	8·9	*Algoltypus Min. 11·12m
700	SX „		14	33	48	31·1	3·18	0·33	8·9	*Kurze Periode
701	T Crucis		14	33	61	35·4	3·24	0·33	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
702	R „		16	46	60	56·3	3·26	0·33	6·7	Kurze Periode Min. 8m
703	S Centauri		17	52	48	45·0	3·20	0·33	7	*Zweifelhaft
704	U Crucis		25	28	56	53·4	3·46	0·33	10	*Okt. 10
705	U Centauri		26	37	53	58·1	3·30	0·33	9·10	*Juli 8
706	R Muscae		34	28	68	43·3	3·61	0·33	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
706a	X Crucis		39	6	58	26·4	3·46	0·33	8·9	*Kurze Periode ?
707	S „		46	59	57	45·1	3·52	0·33	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
708	V „		49	12	57	13	3·53	0·33	?	*Sept. 11
709	RZ Centauri		54	5	63	57·2	3·73	0·32	8·9	*Kurze Periode
710	SS „	13	5	33	63	29·1	3·85	0·32	8·9	*Algoltypus Min. 10·11m
711	U Octantis		9	32	83	34·1	6·83	0·32	7·8	*Jan. 20, Nov. 16
712	TT Centauri		11	36	60	15	3·81	0·32	10·11	*Unbekannt
713	T Muscae		11	37	73	47·1	4·53	0·32	9·10	*Unbekannt
714	U Centauri		16	36	64	0·5	4·00	0·31	10·11	*Unbekannt
715	RV „		29	32	55	50·2	3·84	0·31	9	*Unbekannt
716	Z „		32	52	31	0·0	3·39	0·31	7·8	*Irregulär ?
717	SY „		33	22	61	8·1	4·05	0·31	9·10	*Algoltypus ?
718	T „		34	36	32	57·9	3·43	0·31	6·7	*Anm. 5
719	RT „		41	2	36	14·2	3·52	0·30	8	*März 21, Nov. 24
720	W Hydrae		41	58	27	44·5	3·38	0·30	6·7	Febr. 1
721	SZ Centauri		42	11	57	52·7	4·01	0·30	8	*Algoltypus ?
722	T Apodis		43	41	77	11·0	5·72	0·30	8·9	*Sept. 11 ?
723	RX Centauri		44	5	36	19·3	3·51	0·30	9	*Sept. 1
724	θ Apodis		53	13	76	11·5	5·69	0·29	5·6	*Unbekannt
725	RU Hydrae	14	4	22	28	17·6	3·45	0·29	8	*Sept. 11
726	R Centauri		7	35	59	19·9	4·28	0·28	5·6	*Febr. 4
727	RR „		8	10	57	16·2	4·20	0·28	7·8	*Kurze Periode
728	T Lupi		14	4	49	16·5	3·94	0·28	9	*Irregulär
729	V Centauri		23	36	56	19·9	4·27	0·27	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
730	Y „		23	37	29	32·4	3·52	0·27	7·8	*Irregulär
731	TU „		26	35	31	8·2	3·56	0·27	9	*Unbekannt
732	RY „		41	42	41	59	3·86	0·26	?	*Unbekannt
733	R Apodis		43	42	76	9·0	6·70	0·26	5·6	*Unbekannt
734	S Lupi		45	4	46	5·9	4·00	0·25	8·9	Aug. 7
735	X „		45	5	46	6·1	4·00	0·25	10·11	*Irregulär ?
736	Y „		50	30	54	27	4·35	0·24	8·9	*Unbekannt
737	V „		50	46	52	54·3	4·28	0·25	?	*Irregulär

Anm. 5. Max.: Jan. 13, April 13, Juli 12, Okt. 10.

Nr.	Stern	Position 1875·0		Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
738	S Apodis	14h 56m 53s	−71° 34'4	+5s92	−0'24	10m	Irregulär
739	T Tria. austr.	58 7	68 14·1	5·46	0·24	6·7	*Zweifelhaft
740	W Lupi	15 6 42	50 19	4·25	0·23	?	*Febr. 19, Okt. 12
741	R Tria. austr.	8 37	66 2·1	5·31	0·22	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
742	R Circini	18 3	57 17	4·67	0·21	?	*Unbekannt
743	R Normae	26 58	49 5·2	4·29	0·21	7	*März 27 [9·10m
744	U „	32 42	54 54·4	4·61	0·20	8·9	*Kurze Periode Min.
745	T „	34 26	54 35·1	4·59	0·20	7	*Jan. 2, Sept. 2
746	R Lupi	45 22	35 55·4	3·88	0·18	9	Mai 10, Dez. 31
747	S Tria. austr.	49 58	63 25·0	5·35	0·18	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
748	U Lupi	52 56	29 33·9	3·72	0·17	?	*Irregulär
749	U Tria. austr.	56 12	62 34·0	5·30	0·17	7·8	Kurze Periode Min. 8·9m
750	RZ Scorpii	57 8	23 45·2	3·58	0·17	8·9	*Febr. 13, Juli 22, Dez. 25
751	V Normae	16 0 49	48 54·1	4·41	0·16	?	*Irregulär ?
752	RX Scorpii	4 26	24 34·4	3·61	0·16	9	*Unbekannt
753	W Normae	7 5	52 17·2	4·60	0·16	8	*Unbekannt
754	S „	8 31	57 35·4	4·95	0·15	6·7	Kurze Periode Min. 7·8m
755	X „	15 50	51 38·1	4·60	0·14	10	*Unbekannt
756	Y „	23 50	46 40·3	4·37	0·14	9	*Unbekannt
757	ST Scorpii	28 39	30 58·5	3·82	0·13	8	*Irregulär
758	R Arae	29 22	56 44·3	4·96	0·13	6·7	Algoltypus Min. 8m
759	SU Scorpii	32 36	32 7·9	3·85	0·12	8	*März 22?
760	V Tria. austr.	37 18	67 33·2	6·10	0·11	?	*Unbekannt
761	RS Scorpii	46 34	44 53·7	4·34	0·10	6	*Sept. 13
762	SS „	47 9	32 25·0	3·89	0·10	7·8	*Irregulär ?
763	RR „	48 40	30 22·7	3·82	0·10	6·7	April 28
764	RV „	50 9	33 24·7	3·92	0·10	6·7	Kurze Periode Min. 8m
765	T Arae	52 20	54 53·0	4·90	0·10	10	*Irregulär
766	RT Scorpii	55 7	36 38	4·03	0·09	9	*Juni 19
767	RW „	17 6 41	33 17·2	3·93	0·07	10	*Febr. 20
768	S Octantis	14 54	86 45	26·41	0·06	8·9	*Sept. 2
769	SW Scorpii	16 20	43 42·3	4·33	0·06	10	*Jan. 10, Sept. 26
770	V Pavonis	32 32	57 39·4	5·17	0·04	8	*Unbekannt
771	RU Scorpii	33 17	43 41	4·34	0·04	9·10	*März 18
772	W Pavonis	38 45	62 21·6	5·62	0·03	9	*März 10, Dez. 17
773	SX Scorpii	39 5	35 38·7	4·03	0·03	?	*Irregulär
774	X Sagittarii	39 42	27 46·8	3·77	0·03	4	Kurze Periode Min. 6m
775	SV Scorpii	39 56	35 39·1	4·03	0·03	9	*Mai 30
776	RY „	42 37	33 39·9	3·96	0·02	7·8	*Kurze Periode
777	U Arae	43 42	51 38·5	4·76	0·02	9	*Mai 22
778	V „	45 23	48 16·3	4·57	0·02	9·10	*Jan. 4
779	W „	47 19	49 46·4	4·65	0·02	?	*Irregulär
780	S „	49 32	49 24·8	4·63	−0·01	9·10	*Anm. 6
781	SV Sagittarii	55 39	24 29·8	3·68	0·00	11	*Unbekannt
782	W Cor. austr.	56 30	39 20·4	4·17	0·00	9	*Irregulär
783	W Sagittarii	57 2	29 35·0	3·83	0·00	4·5	Kurze Periode Min. 5·6m
784	X Cor. austr.	18 0 42	45 26	4·45	+0·01	?	*Irregulär ?
785	R Pavonis	0 52	63 38·2	5·77	0·01	7·8	*Mai 31
786	Y Cor. austr.	5 24	42 53	4·32	0·01	?	*Irregulär ?

Anm. 6. Vielleicht Antalgoltypus, Min. 10m.

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Größtes Licht 1908	
787	RS Sagittarii	18h	9m	19s	−34°	8′·9	+3s·98	+0′·01	6·7m	*Algoltypus Min. 7·8m
788	T Telesc.		17	6	49	43	4·64	0·03	11	*Juli 14
789	RV Sagittar.		19	43	33	23·6	3·95	0·03	8·9	Nov. 8
790	U Cor. austr.		32	35	37	56·8	4·10	0·05	8·9	*Febr. 8, Juli 4, Nov. 28
791	SX Sagittarii		38	4	30	37·2	3·85	0·06	8·9	*Algoltypus Min. 9·10m
792	V Cor. austr.		38	59	38	17·2	4·09	0·06	9	*Unbekannt
793	κ Pavonis		44	3	67	23·2	6·21	0·07	4	Kurze Periode Min. 5·6m
794	S Cor. austr.		52	44	37	7·3	4·06	0·08	9	*Unbekannt
795	R „ „		53	28	37	7·5	4·06	0·08	10	Anm. 7
796	T „ „		53	32	37	8·4	4·06	0·08	9·10	*Unbekannt
797	U Telesc.		58	36	49	6	4·56	0·09	?	*Kein Maximum
798	RY Sagittar.	19	8	23	33	44·2	3·93	0·10	6	*Irregulär
799	V Telesc.		8	38	50	40·0	4·62	0·10	9	*Irregulär
800	SW Sagittar.		11	49	31	56·8	3·86	0·11	9·10	*Juli 29
801	T Pavonis		36	39	72	4·5	6·81	0·14	7·8	*Jan. 21, Sept. 22
802	W Telesc.		41	12	50	18	4·52	0·15	?	*Aug. 11
803	S Pavonis		44	39	59	30·9	5·10	0·15	7·8	*April 28
804	RR Sagittar.		48	9	29	31·0	3·74	0·15	7·8	*April 30
805	RU „		50	6	42	10·9	4·14	0·16	8	*Juli 11
806	S Telesc.		56	25	55	54·2	4·78	0·16	9	*Irregulär
807	X Pavonis	20	1	14	60	18·1	5·09	0·17	9	*Irregulär
808	R Telesc.		5	54	47	22	4·30	0·18	8·9	Dez. 31
809	RZ Sagittar.		6	45	44	47·0	4·19	0·18	9	*Mai 7, Dez. 6
810	X Telesc.		9	18	53	0	4·56	0·18	10·11	*Unbekannt
811	RT Sagittar.		9	26	39	29·7	4·01	0·18	7·8	Sept. 7
812	Y Telesc.		11	0	51	5·5	4·46	0·18	8	*Unbekannt
813	T Microsc.		20	18	28	40·2	3·68	0·19	7·8	*Unbekannt
814	U „		20	55	40	49·7	4·01	0·19	8·9	*März 9
815	R „		32	27	29	13·7	3·65	0·20	8	Jan. 11, Mai 29, Okt. 15
816	U Pavonis		45	6	63	10·7	5·04	0·22	8·9	Jan. 31, Nov. 14
817	S Indi		47	7	54	47·9	4·47	0·22	9	*Sept. 22
818	T Octantis		53	6	82	35·8	10·33	0·23	8·9	*Mai 18, Dez. 22
819	RR Capric.		54	54	27	34·8	3·57	0·23	9	*Juli 17
820	V „	21	0	19	24	25·3	3·50	0·24	9	Juni 5, Nov. 9
821	T Indi		11	55	45	32·8	3·98	0·25	7	*Unbekannt
822	V Microsc.		15	54	41	13	3·83	0·25	?	*Unbekannt
823	S „		19	19	30	23·4	3·57	0·26	8	*Febr. 11, Sept. 11
824	R Gruis		40	28	47	29·6	3·89	0·28	8	März 23
825	S Pisc. austr.		56	36	28	39·3	3·44	0·29	8·9	Juli 25
826	R „ „	22	10	53	30	13·7	3·42	0·30	8·9	Okt. 11
827	T Gruis		18	23	38	12·0	3·52	0·30	8·9	*April 12, Aug. 27
828	S „		18	23	49	3·9	3·72	0.30	7·8	*Juli 3
829	T Pisc. austr.		19	7	29	42·9	3·39	0·30	?	*Unbekannt
830	R Indi		27	4	67	56·0	4·34	0·31	8·9	*Febr. 29, Okt. 2
831	T Tucanae		32	18	62	12·2	4·00	0·31	8	*Aug. 3
832	Y Sculpt.	23	2	18	30	48·8	3·26	0·32	8	*Irregulär
833	R Phoenicis		49	57	50	28·8	3·13	0·33	7·8	*April 28
834	R Tucanae		50	53	66	4	3·17	0·33	10	*März 3, Dez. 14
835	S Phoenicis		52	36	57	16·3	3·15	0·33	7·8	*Febr. 25, Juli 28, Dez. 29
836	Y Ceti		53	10	25	7·5	3·09	0·33	9·10	*Unbekannt

Anm. 7. Max.: Febr. 22, Mai 21, Aug. 18, Nov. 15.

II. Maxima und Minima der veränderlichen Sterne nach der Zeitfolge geordnet (1908).

Datum	Stern		Nr.
Jan. 1	SV Aquilae		415
	RT Lyrae		378
	RS Puppis		646
	S Librae	*Min.*	262
2	R Chamael.		647
	RT Cygni		421
	TU „		424
	T Normae		745
	RW Pegasi		551
	S Orionis	*Min.*	103
3	*l* Carinae	*Min.*	665
	X Ceti	*Min.*	62
4	ST Andromedae		564
	V Arae		778
	Z Aurigae		118
	W Lyrae		337
	RV Tauri		84
	RT Librae	*Min.*	257
5	RT Aquarii		541
	R Orionis		88
6	S Pegasi	*Min.*	559
7	T Librae	*Min.*	258
8	RS Geminorum		146
	R Vulpeculae		500
9	RR Cassiopejae	*Min.*	572
10	SW Scorpii		769
11	R Microscopii		815
	U Monocerotis		160
12	R Arietis		43
	SS Herculis		298
	RY Lyrae		359
	R Scorpii		289
13	T Centauri		718
	R Coron. aust.	*Min.*	795
14	R Horologii		617
	V Lyrae		385
	U Ursae min.		242
	RR Androm.	*Min.*	18
	T Arietis	*Min.*	58
	R Lupi	*Min.*	746
15	U Arietis		61
Jan. 15	U Lyrae		404
16	R Can. ven.		237
	l Carinae		665
	W Ceti		578
	Z Delphini		468
17	R Camelop.	*Min.*	251
18	R Leonis		195
	S Leonis min.		198
19	W Aurigae		99
	RV „		132
	S Scorpii		290
	S Canis min.	*Min.*	161
	R Cygni	*Min.*	416
	RZ Pegasi	*Min.*	533
	V Vulpeculae	*Min.*	472
20	RV Herculis		310
	U Octantis		711
	RR Persei		49
	Y Monocerotis	*Min.*	142
21	T Pavonis		801
	U Eridani	*Min.*	621
	R Volantis	*Min.*	637
22	Y Orionis		110
23	RV Andromedae		41
	X Camelopardalis		82
	S Lacertae	*Min.*	543
24	V Bootis		248
	S Ophiuchi		299
25	V Geminorum		157
26	W Monocerotis		140
	Y Pegasi		537
	X Aurigae	*Min.*	121
	S Hydrae	*Min.*	184
	S Ursae min.	*Min.*	270
27	S Herculis		306
	Y Scorpii		296
	RS Aquarii	*Min.*	508
28	RR Herculis		285
	RY Ophiuchi		336
29	RS Aurigae		120
	RY Herculis		327

Date	Star		No.
Jan. 29	SU Sagittarii		377
	S Camelop.	*Min.*	104
	ST Cygni	*Min.*	471
	X Lyrae	*Min.*	389
30	Z Cygni		438
	T Gruis	*Min.*	827
31	U Pavonis		816
Febr. 1	U Aquarii		530
	W Hydrae		720
	RU Ophiuchi		316
2	RU Aquarii		561
	U Cygni		462
	RS Ursae maj.		221
3	S Piscium		28
	R Sculptoris		612
	U Virginis	*Min.*	225
4	R Centauri		726
	T Geminorum		168
	T Fornacis	*Min.*	619
	S Gruis	*Min.*	828
5	U Lacertae		547
	W Puppis		641
6	U Carinae		684
	U Bootis	*Min.*	255
7	R Aurigae		96
	Z Camelopardalis		175
	S Ursae maj.		223
8	RT Cassiopejae		568
	U Coronae austr.		790
	R Librae		277
	l Carinae	*Min.*	665
9	Z „		672
	S Cygni		444
	RS Draconis		365
	X Librae		267
	RS Velorum		656
	RZ Sagittarii	*Min.*	809
10	RS Centauri		691
11	S Ceti		12
	RX Lyrae		371
	S Microscopii		823
	T Lyncis	*Min.*	177
12	U Arae		777
	S Coronae		264
Febr. 12	T Phoenicis		606
	RS Puppis		646
	S Tauri		80
	Y Virginis	*Min.*	217
13	RR Aquarii		511
	RZ Scorpii		750
	RV Tauri		84
	SX Cygni	*Min.*	459
14	S Cephei		520
	RS Librae		265
	T Sculptoris	*Min.*	604
15	R Canis min.		151
	RW Carinae		654
	V Tauri		86
16	U Canis min.		166
	R Ceti	*Min.*	48
	R Persei	*Min.*	65
17	T Andromedae		7
	V Monocerotis	*Min.*	128
18	SU Andromedae		581
	W Sagittae		403
	R Virginis		219
	T Eridani	*Min.*	622
	Z Ophiuchi	*Min.*	314
	R Pictoris	*Min.*	627
19	T Capricorni		513
	W Lupi		740
	V Virginis		231
	R Delphini	*Min.*	455
20	X Herculis		282
	S Pyxidis		652
	R Sagittae		453
	RW Scorpii		767
	S Geminorum	*Min.*	167
21	*l* Carinae		665
	W Aquarii	*Min.*	482
22	T Can. ven.		216
	R Coronae austr.		795
	R Sagittarii	*Min.*	395
23	SS Aquilae		408
24	SS Andromedae		556
	S Leonis		206
	ST Sagittarii		375
	L_2 Puppis	*Min.*	638

Monat	Tag	Stern		Nr.
Febr.	25	S Phoenicis		835
		RV Aurigae	*Min.*	132
	26	RU Capricorni		467
		U Monocerotis		160
		Z Virginis		240
		R Comae	*Min.*	210
		T Sagittae	*Min.*	405
		RU Virginis	*Min.*	224
		V Vulpeculae	*Min.*	472
	27	T Serpentis		344
	28	WX Cygni		460
		R Serpentis	*Min.*	275
	29	Z Aquilae		454
		R Indi		830
		S Sagittarii	*Min.*	399
März	1	T Canis maj.		639
		S Carinae		671
		W Capricorni	*Min.*	452
		T Herculis	*Min.*	332
		RU „	*Min.*	288
	2	R Pavonis	*Min.*	785
	3	RR Librae		279
		T Pictoris		629
		R Tucanae		834
		RZ Cygni	*Min.*	491
	5	V Cassiopejae	*Min.*	557
	7	U Capricorni		485
	8	R Caeli		626
	9	U Microscopii		814
		V Aquarii	*Min.*	484
		W Scorpii	*Min.*	287
	10	V Aurigae		127
		T Camelopardalis		81
		U Ceti		51
		RS Herculis		315
		W Pavonis		772
		X Androm.	*Min.*	4
	11	X Pegasi	*Min.*	514
		U Piscium	*Min.*	29
	12	R Draconis		303
		RT Pegasi		531
		W Vulpeculae		446
		U Herculis	*Min.*	295
		SS „	*Min.*	298
März	13	RX Aquilae		419
		RZ Carinae		678
		Z Ceti		23
		R Equulei		509
	14	V Camelopardalis		114
		RR Camelop.	*Min.*	101
		l Carinae	*Min.*	665
		SV Lyrae	*Min.*	362
	15	S Aquarii		550
		S Arietis		40
	16	V Andromedae		17
		W Aquilae		391
		U Carinae		684
		W Librae		268
		U Sculptoris		611
		T Centauri	*Min.*	718
	17	T Fornacis		619
		RR Tauri		108
		W Coronae	*Min.*	291
	18	RV Aurigae		132
		T Ceti		6
		RU Scorpii		771
		TY Cygni	*Min.*	410
	19	X Ceti		62
		RZ Pegasi		533
		W Cassiopejae	*Min.*	20
		X Lyrae	*Min.*	389
	20	V Librae		253
		SS Ophiuchi	*Min.*	308
	21	RT Centauri		719
		T Columbae		630
		Y Persei		64
		Y Androm.	*Min.*	35
		R Tauri	*Min.*	79
	22	RV Cassiopejae		19
		V Coronae		276
		RS Pegasi		538
		SU Scorpii		759
		R Vulpeculae	*Min.*	500
	23	Z Camelopardalis		175
		R Gruis		824
		R Herculis		283
		Z Librae		271
	24	RS Puppis		646

Datum	Stern		Nr.
März 24	RV Tauri		84
	Z Capricorni	*Min.*	507
	U Centauri	*Min.*	705
	RS Gemin.	*Min.*	146
	S Lyncis	*Min.*	137
	T Octantis	*Min.*	818
25	X Herculis	*Min.*	282
	R Hydrae	*Min.*	233
26	T Lyncis		177
	R Microscopii	*Min.*	815
27	*l* Carinae		665
	TW Cygni		504
	R Normae		743
	U Persei		38
	RU Sagittarii	*Min.*	805
28	Z Aquarii		569
29	X Capricorni		505
	Y „		516
	V Ceti		574
	T Delphini		481
	U Librae		269
30	U Cassiopejae		15
	W Draconis		333
	S Aquilae	*Min.*	448
April 1	Z Pegasi		577
2	T Horologii		618
3	R Columbae		633
	S Librae		262
	R Geminorum	*Min.*	147
4	W Centauri		695
	RV Androm.	*Min.*	41
	SS Lyrae	*Min.*	396
	RU Persei	*Min.*	66
	V Vulpeculae	*Min.*	472
6	RU Aquarii		561
	RR Ursae maj.		232
7	RZ Aquilae		433
	S Bootis		245
	R Pictoris		627
	R Trianguli		52
	RR Bootis	*Min.*	254
	X Delphini	*Min.*	493
9	T Cassiopejae	*Min.*	9
10	X Camelop.	*Min.*	82
April 11	R Cor. austr.	*Min.*	795
	S Delphini	*Min.*	476
12	X Aurigae		121
	Y Cassiopejae		579
	RV Cephei		2
	T Gruis		827
	RS Hydrae		682
	X Sculptoris		609
	W Puppis	*Min.*	641
	V Ursae maj.	*Min.*	188
13	RY Aquilae		423
	T Centauri		718
	U Monocerotis		160
	X Gemin.	*Min.*	138
14	X Cancri		185
	RT Cygni	*Min.*	421
16	R Arietis	*Min.*	43
	W Lyrae	*Min.*	337
17	η Geminorum	*Min.*	126
18	RR Ophiuchi		305
	R Androm.	*Min.*	11
19	*l* Carinae	*Min.*	665
20	X Orionis		106
	T Sagittae		405
	T Aquarii	*Min.*	488
	T Virginis	*Min.*	213
21	SS Herculis		298
	T Librae		258
22	W Androm.	*Min.*	44
23	RZ „		554
	L_2 Puppis		638
24	U Carinae		684
	V Draconis		329
	RV Aurigae	*Min.*	132
	V Cygni	*Min.*	477
25	Z Aurigae		118
	V Cancri	*Min.*	176
26	X Centauri		694
	R Ceti		48
	RR Monocerotis		154
	SU Sagittarii		377
	R Bootis	*Min.*	252
27	RS Aquarii		508
	WY Cygni		524

April 27	RU Librae		266
28	R Camelopardalis		251
	S Pavonis		803
	R Phoenicis		833
	RR Scorpii		763
29	Z Cassiopejae		567
	Y Monocerotis		142
	V Orionis	*Min.*	93
30	SS Cassiopejae		1
	V Ophiuchi		294
	RR Sagittarii		804
	RU Androm.	*Min.*	34
	W Lacertae	*Min.*	534
	RT Sagittarii	*Min.*	811
Mai 1	RT Camelopardalis		131
	R Sagittae		453
	S Tucanae		603
	U Virginis		225
2	U Andromedae		26
	l Carinae		665
	ST Lyrae		386
	X Ursae maj.		180
	X Librae	*Min.*	267
3	RT Aquilae		414
	RV Tauri		84
	X Coronae	*Min.*	274
	U Cor. aust.	*Min.*	790
	V Tauri	*Min.*	86
4	RS Puppis		646
	Z Aquilae	*Min.*	454
5	RR „		435
	S Hydrae		184
6	T Fornacis	*Min.*	619
	R Pegasi	*Min.*	552
	RS Scorpii	*Min.*	761
	R Virginis	*Min.*	219
7	RZ Sagittarii		809
	Y Virginis		217
8	RU Aquilae		451
	Z Camelopardalis		175
	X Lyrae	*Min.*	389
	RZ Scorpii	*Min.*	750
9	T Sculptoris		604
10	R Leporis		90
Mai 10	R Lupi		746
11	U Bootis		255
	RT „		260
12	S Lacertae		543
	T Lyncis	*Min.*	177
	V Vulpeculae	*Min.*	472
13	RT Librae		257
	R Cassiopejae	*Min.*	576
	RS Librae	*Min.*	265
14	R Piscium		31
	RS Centauri	*Min.*	691
	S Phoenicis	*Min.*	835
15	χ Cygni		431
	Y Velorum		657
	W Herculis	*Min.*	300
16	RV Aurigae		132
	S Carinae	*Min.*	671
	V Cephei	*Min.*	573
	TU Cygni	*Min.*	424
17	RW Ophiuchi		323
	S Virginis	*Min.*	234
18	T Octantis		818
	T Normae	*Min.*	745
	S Octantis	*Min.*	768
19	T Herculis		332
	RS Aurigae	*Min.*	120
	RV Herculis	*Min.*	310
20	T Arietis		58
	U Draconis		397
	RX Sagittarii		388
	T Ursae maj.	*Min.*	218
21	R Coronae aust.		795
22	R Persei		65
23	X Cassiopejae		36
	S Pegasi		559
	R Vulpeculae		500
	RZ Pegasi	*Min.*	533
24	U Eridani		621
	X Herculis		282
	l Carinae	*Min.*	665
	V Pegasi	*Min.*	529
26	SX Aquilae		429
	RU Ophiuchi	*Min.*	316
27	W Capricorni		452

Mai	27	R Ursae maj.	*Min.*	203
	28	X Aquarii		540
		W Eridani		623
		R Fornacis	*Min.*	615
	29	R Microscopii		815
		U Monocerotis		160
	30	W Camelopardalis		125
		U Cancri		179
		SV Scorpii		775
		RY Herculis	*Min.*	327
	31	R Pavonis		785
		S Leonis	*Min.*	206
Juni	1	U Carinae		684
		RX Tauri		83
	2	V Delphini		487
		U Piscium		29
	3	RT Herculis		312
		U Serpentis		286
		S Ursae maj.	*Min.*	223
	4	RS Geminorum		146
		Z Sagittarii		400
	5	RR Aurigae		122
		V Capricorni		820
		S Columbae		632
		W Puppis		641
		W Monocerotis	*Min.*	140
	6	*l* Carinae		665
		o Ceti	*Min.*	45
	7	Z Bootis		239
		T Eridani		622
		X Hydrae		191
		V Scuti		361
		U Tucanae		610
		RX Pegasi	*Min.*	527
	8	X Ophiuchi		353
		Y Cephei	*Min.*	14
	9	SV Ophiuchi		324
	10	RU Aquarii		561
		V Leonis		199
		S Sagittarii		399
		T Draconis	*Min.*	328
	11	SS Androm.	*Min.*	556
		W Pegasi	*Min.*	558
	12	X Scorpii		284
Juni	12	RV Tauri		84
	13	Y Librae		259
		X Pegasi		514
	14	X Camelopardalis		82
		T Pavonis	*Min.*	801
	15	SY Aquilae		441
		RV Carinae		669
	15	RR Cassiopejae		572
		R Octantis		635
		RS Puppis		646
		T Centauri	*Min.*	718
		T Gruis	*Min.*	827
	16	R Aquilae	*Min.*	382
		Z Cygni	*Min.*	438
		S Sculptoris	*Min.*	602
	17	R Aquarii		566
		T Fornacis		619
		V Bootis	*Min.*	248
		R Cancri	*Min.*	174
		V Geminorum	*Min.*	157
		Z Ursae maj.	*Min.*	208
	18	SS Ophiuchi		308
		T Capricorni	*Min.*	513
		T Leporis	*Min.*	95
	19	S Geminorum		167
		RT Scorpii		766
		V Vulpeculae	*Min.*	472
	20	V Cassiopejae		557
		RY Ophiuchi		336
		RR Tauri		108
		Z Delphini	*Min.*	468
		SS Herculis	*Min.*	298
	22	Z Camelopardalis		175
		RV Aurigae	*Min.*	132
		R Can. ven.	*Min.*	237
	23	RR Bootis		254
		Z Ceti	*Min.*	23
		RR Virginis		238
	24	R Comae		210
		R Cygni		416
		S Microscopii	*Min.*	823
		U Ursae min.	*Min.*	242
	25	T Lyncis		177
		R Reticuli		624

Juni	26	X Herculis	*Min.*	282
		R Leonis min.	*Min.*	194
	27	V Aquarii		484
		RT Geminorum		139
		R Carinae	*Min.*	663
		X Lyrae	*Min.*	389
	28	R Delphini		455
		X Ceti	*Min.*	62
	29	*l* Carinae	*Min.*	665
	30	S Ursae min.		270
Juli	1	Y Andromedae		35
		S Canis min.		161
		U Ceti	*Min.*	51
	2	RW Andromedae		16
		RR Camelop.	*Min.*	101
		RW Androm.	*Min.*	16
	3	S Gruis		828
	4	U Coronae aust.		790
		R Corvi		214
		U Orionis		117
	5	W Leonis		205
		R „	*Min.*	195
	6	RR Andromedae		18
		SW Aquilae		428
		RV Draconis		220
		ST Androm.	*Min.*	564
		X Aurigae	*Min.*	121
	7	T Cephei		512
		SV Herculis		342
		T Can. ven.	*Min.*	216
	8	Z Aquilae		454
		U Centauri		705
	9	S Camelopardalis		104
		R Sagittarii		395
		R Cor. aust.	*Min.*	795
		R Lyncis	*Min.*	143
	10	U Carinae		684
		W Coronae		291
		R Sagittae		453
		Y Capricorni	*Min.*	516
		RU Gemin.	*Min.*	158
	11	RT Cygni		421
		RU Sagittarii		805
	12	RV Andromedae		41

Juli	12	*l* Carinae		665
		T Centauri		718
		X Capricorni	*Min.*	505
	13	R Virginis		219
		L_2 Puppis	*Min.*	638
	14	RV Aurigae		132
		U Monocerotis		160
		S Orionis		103
		S Scorpii		290
	14	T Telescopii		788
		S Librae	*Min.*	262
	16	T Aquarii		488
		R Arietis		43
		RT Virginis		227
		T Horologii	*Min.*	618
	17	RR Capricorni		819
		W Scorpii		287
		R Doradus	*Min.*	625
	18	RS Aurigae		120
		RZ Cygni		491
		W Lyrae		337
	19	Y Draconis		190
		T Columbae	*Min.*	630
		R Indi	*Min.*	830
	20	RV Aquilae		417
		SW Lyrae		372
		V Sculptoris		601
		S Arietis	*Min.*	40
	21	X Eridani		616
		X Librae		267
	22	RZ Pegasi		533
		RZ Scorpii		750
		RV Tauri		84
		R Ceti	*Min.*	48
		S Cygni	*Min.*	444
		R Orionis	*Min.*	88
	23	RS Centauri		691
		SV Lyrae		362
		SU Sagittarii		377
	24	S Lyncis		137
		T Androm.	*Min.*	7
		RS Draconis	*Min.*	365
	25	S Piscis aust.		825
	26	V Monocerotis		128

Monat	Tag	Stern		Nr.
Juli	26	RS Puppis		646
		V Vulpeculae	*Min.*	472
	27	YY Cygni		515
		Z Puppis		163
		RT Centauri	*Min.*	719
	28	S Carinae		671
		R Lacertae		546
		S Phoenicis		835
		R Serpentis		275
		R Draconis	*Min.*	303
	29	RW Pegasi		551
		SW Sagittarii		800
		U Octantis	*Min.*	711
	30	Z Capricorni		507
		SS Herculis		298
		RR Persei	*Min.*	49
	31	RU Virginis		224
Aug.	1	U Bootis	*Min.*	255
		R Pictoris	*Min.*	627
		T Sagittae	*Min.*	405
	2	R Geminorum		147
	3	RT Draconis		346
		T Tucanae		831
		l Carinae	*Min.*	665
		W Draconis	*Min.*	333
		V Librae	*Min.*	253
	4	SX Cygni		459
		TU „		424
		Y Geminorum		165
		Z Ophiuchi		314
		V Tauri		86
		S Ceti	*Min.*	12
	5	R Bootis		252
		X Delphini		493
		R Vulpeculae	*Min.*	500
	6	Z Camelopardalis		175
		T Fornacis	*Min.*	619
		Y Persei	*Min.*	64
	7	X Andromedae		4
		SS „		556
		ST Cygni		471
		S Delphini		476
		RV Herculis		310
		S Lupi		734
Aug.	8	W Lacertae		534
		R Tauri		79
	9	RX Carinae		679
	11	W Telescopii		802
		W Hydrae	*Min.*	720
		T Lyncis	*Min.*	177
		W Puppis	*Min.*	641
	12	SU Aquilae		411
		R Microscopii	*Min.*	815
	13	T Herculis	*Min.*	332
	14	RU Aquarii		561
	15	RU Andromedae		34
		Z Aurigae		118
		W Velorum		673
		V Androm.	*Min.*	17
	16	R „		11
		l Carinae		665
		W Ophiuchi		292
		Y Pegasi		537
		X Lyrae	*Min.*	389
	18	U Carinae		684
		R Coronae aust.		795
		TY Cygni		410
		U Persei	*Min.*	38
	19	W Andromedae		44
		W Aquarii		482
		V Cancri		176
		RS Gemin.	*Min.*	146
	20	Z Cephei		42
		RV Aurigae	*Min.*	132
		S Bootis	*Min.*	245
	21	RU Ophiuchi		316
	22	RR Aquarii		511
		WX Cygni		460
	23	Z Lyrae		376
		R Scorpii		289
	24	RZ Persei		30
		S Aquilae	*Min.*	448
	25	X Herculis		282
		R Trianguli	*Min.*	52
	26	U Herculis		295
	27	T Ceti		6
		T Gruis		827
		RS Aquarii	*Min.*	508

Aug. 27	R Sculptoris	*Min.*	612
28	V Can. min.		149
29	U Monocerotis		160
	U Virginis	*Min.*	225
31	X Coronae		274
	RV Tauri		84
	RT Cassiop.	*Min.*	568
	V Draconis	*Min.*	329
	U Piscium	*Min.*	29
Sept. 1	RX Centauri		723
	RU Draconis		340
	S Leonis		206
	V Orionis		93
	T Sagittarii		394
	X Camelop.	*Min.*	82
	T Librae	*Min.*	258
2	RT Aquarii		541
	T Normae		745
	S Octantis		768
	Y Monocerotis	*Min.*	142
	V Vulpeculae	*Min.*	472
4	T Ursae maj.		218
	V Ophiuchi	*Min.*	294
5	RS Puppis		646
	S Volantis		640
	R Camelop.	*Min.*	251
	R Lupi	*Min.*	746
6	RT Lyrae		378
	V "	*Min.*	385
	T Sculptoris	*Min.*	604
7	RY Herculis		327
	RT Sagittarii		811
	R Volantis		637
8	*l* Carinae	*Min.*	665
	RZ Sagittarii	*Min.*	809
9	Z Tauri		115
10	SS Aquilae		408
	X Geminorum		138
	SS Lyrae		396
	L_2 Puppis		638
	R Can. min.	*Min.*	151
11	RV Aurigae		132
	V Crucis		708
	RU Hydrae		725
Sept. 11	RU Lyrae		393
	S Microscopii		823
	T Ophiuchi		297
12	X Ceti		62
	Z "		23
	XY Cygni		427
	RT Librae	*Min.*	257
13	SV Andromedae		580
	X Orionis		106
	RS Scorpii		761
	T Centauri	*Min.*	718
14	S Ophiuchi		299
	R Ursae maj.		203
	RU Persei	*Min.*	66
	R Phoenicis	*Min.*	833
15	S Pyxidis		652
	R Persei	*Min.*	65
16	T Apodis		722
	V Pegasi		529
	Z Aquilae	*Min.*	454
	U Eridani	*Min.*	621
17	SV Aquilae		415
	SS Cassiopejae		1
	T Fornacis		619
	S Lacertae	*Min.*	543
18	SX Lyrae		373
	Y Virginis	*Min.*	217
19	R Pictoris		627
	T "		629
	R Sagittae		453
	S Ursae maj.		223
20	W Herculis		300
	RS Librae		265
	T Virginis		213
	R Aurigae	*Min.*	96
	U Cygni	*Min.*	462
21	X Aurigae		121
	Z Camelopardalis		175
	l Carinae		665
	T Camelop.	*Min.*	81
22	S Indi		817
	T Pavonis		801
23	RR Tauri		108
	RV Androm.	*Min.*	41

Month	Day	Star		No.
Sept.	23	S Cephei	*Min.*	520
	24	U Arae		777
		T Lyncis		177
		T Sagittae		405
		R Horologii	*Min.*	617
	25	RR Herculis		285
		W Capricorni	*Min.*	452
		U Cassiopejae	*Min.*	15
		V Coronae	*Min.*	276
		S Lyrae	*Min.*	390
		RZ Pegasi	*Min.*	533
	26	U Carinae		684
		SW Scorpii		769
		R Normae	*Min.*	743
	27	U Capricorni		485
		X Draconis		334
		RR Pegasi		523
		U Cor. aust.	*Min.*	790
		X Pegasi	*Min.*	514
		RR Scorpii	*Min.*	763
	28	V Aurigae	*Min.*	127
		X Herculis	*Min.*	282
		SS „	*Min.*	298
	29	R „	*Min.*	219
	30	SX Andromedae		32
Okt.	1	R Hydrae		233
		RS Ursae maj.		221
	2	W Cancri		189
		R Indi		830
		U Can. min.	*Min.*	166
	4	RU Herculis		288
		RR Hydrae		664
		RV Pegasi		542
		W Puppis		641
		S Piscium	*Min.*	28
	5	X Lyrae	*Min.*	389
	6	R Vulpeculae		500
		R Cor. aust.	*Min.*	795
	7	V Camelopardalis		114
		T Hydrae		187
		R Librae		277
	8	W „		268
		S Hydrae	*Min.*	184
	9	RR Bootis	*Min.*	254
Okt.	9	S Coronae	*Min.*	264
	10	T Centauri		718
		R Ceti		48
		RV Tauri		84
		V Vulpeculae	*Min.*	472
	11	*o* Ceti		45
		S Horologii		614
		R Piscis aust.		826
		RZ Scorpii	*Min.*	750
	12	U Crucis		704
		W Lupi		740
		S Carinae	*Min.*	671
	13	T Pegasi		535
		RT „		531
		U Puppis		170
		l Carinae	*Min.*	665
		X Librae	*Min.*	267
		X Ophiuchi	*Min.*	353
	14	S Librae		262
		U Monocerotis		160
		W „		140
		T Ursae min.		235
	15	R Fornacis		615
		S Librae		262
		RS Lyrae		392
		R Microscopii		815
		S Phoenicis	*Min.*	835
	16	U Aquarii		530
		RU Aquarii		561
	17	RS Puppis		646
		X Centauri	*Min.*	694
		W Scorpii	*Min.*	287
	18	RX Lyrae		371
		RV Aurigae	*Min.*	132
		R Pavonis	*Min.*	785
		S Sagittarii	*Min.*	399
	19	Z Cygni		438
		RS Herculis		315
		SU Sagittarii		377
	20	R Cancri		174
		W Cassiopejae		20
		Y Orionis		110
		R Arietis	*Min.*	43
		RR Camelop.	*Min.*	101

Datum	Stern		Nr.
Okt. 20	V Tauri	*Min.*	86
21	W Aurigae		99
	Y Capricorni		516
	S Virginis		234
	RT Cygni	*Min.*	421
23	T Can. min.		162
	V Cassiopejae	*Min.*	557
24	R Carinae		663
	W Centauri		695
	Y Androm.	*Min.*	35
	X Cassiopejae	*Min.*	36
25	V Bootis		248
	R Doradus		625
	R Pegasi		552
26	RS Aquilae		436
	U Aurigae		109
	l Carinae		665
	T Eridani	*Min.*	622
27	ST Andromedae		564
	V Geminorum		157
	Z Scorpii		281
	V Virginis		231
28	S Leonis min.		198
	R Ophiuchi		311
	T Octantis	*Min.*	818
29	Y Cephei		14
30	Z Aquarii		569
	RS Geminorum		146
	T Herculis		332
	SU „		321
	U Centauri	*Min.*	705
	T Gruis	*Min.*	827
	W Lyrae	*Min.*	337
31	RS Centauri	*Min.*	691
	V Ursae maj.	*Min.*	188
1	R Aquilae		382
	U Ceti		51
	T Columbae		630
	S Serpentis		263
Nov. 2	RX Aquilae		419
	W Coronae	*Min.*	291
3	U Carinae		684
4	SU Andromedae		581
	U Bootis		255
Nov. 5	X Camelopardalis		82
	Z „		175
	X Capricorni		505
	SS Ophiuchi	*Min.*	308
6	T Horologii		618
	RS Aurigae	*Min.*	120
	U Draconis	*Min.*	397
	T Fornacis	*Min.*	619
7	SS Herculis		298
8	RR Cephei		50
8	RV Sagittarii		789
9	RV Aurigae		132
	V Capricorni		820
	RS Virginis		246
	V Aquarii	*Min.*	484
10	R Cassiopejae		576
	RZ Herculis		352
	U Librae		269
	T Aquarii	*Min.*	488
	T Lyncis	*Min.*	177
11	RR Cassiop.	*Min.*	572
	RR Sagittarii	*Min.*	804
12	X Aquilae		430
13	R Draconis		303
	W Pegasi		558
14	T Capricorni		513
	Z Delphini		468
	U Pavonis		816
	R Sagittarii	*Min.*	395
15	Z Aquilae		454
	R Coronae aust.		795
16	RS Draconis		365
	U Octantis		711
	W Vulpeculae		446
17	V „	*Min.*	472
18	T Phoenicis		606
	l Carinae	*Min.*	665
19	RV Tauri		84
	T Geminorum		168
	S Pegasi	*Min.*	559
22	RY Ophiuchi		336
	U Piscium		29
	W Sagittae		403
	T Arietis	*Min.*	58

Datum	Stern		Nr.
Nov. 23	SS Androm.	*Min.*	556
24	RT Centauri		719
	RZ Pegasi		533
	S Sculptoris		602
	RR Ursae maj.		232
	X Lyrae	*Min.*	389
	RU Sagittarii	*Min.*	805
25	RV Cassiopejae		19
	U Virginis		225
26	RS Aquarii		508
	R Leonis		195
27	T Andromedae		7
	X Herculis		282
	RS Puppis		646
28	U Coronae aust.		790
	R Sagittae		453
29	T Can. ven.		216
	T Leporis		95
	RW Lyrae		364
	U Monocerotis		160
	Y Persei		64
	RX Pegasi	*Min.*	527
30	V Andromedae		17
	V Cygni		477
	T Sculptoris		604
	L_2 Puppis	*Min.*	638
Dez. 1	*l* Carinae		665
	S Herculis		306
	V Librae		253
	RZ Cygni	*Min.*	491
	R Piscium	*Min.*	31
2	R Chamaeleonis		647
3	R Capricorni		445
	R Delphini	*Min.*	455
4	Y Aquarii		479
	RY Lyrae		359
	R Bootis	*Min.*	252
	S Tauri	*Min.*	80
5	Z Aurigae		118
	S Pictoris		628
	η Geminorum	*Min.*	126
	RV Herculis	*Min.*	310
6	RU Aurigae		107
	V Cephei		573
Dez. 6	RX Persei		68
	RZ Sagittarii		809
	U Ursae min.		242
	R Virginis		219
	S Leonis	*Min.*	206
7	W Draconis		333
	RR Androm.	*Min.*	18
8	R Leonis min.		194
9	R Can. ven.		237
	T Draconis		328
	S Geminorum	*Min.*	167
	W Puppis	*Min.*	641
10	RZ Carinae		678
11	Y Monocerotis		142
12	U Carinae		684
	T Cassiopejae		9
	Y Virginis		217
	T Centauri	*Min.*	718
14	R Tucanae		834
	RU Ophiuchi	*Min.*	316
15	V Ceti		574
	T Librae		258
	X Aurigae	*Min.*	121
16	RV „	*Min.*	132
	S Ursae min.	*Min.*	270
17	W Pavonis		772
	TU Cygni	*Min.*	424
18	T Fornacis		619
	RS Librae	*Min.*	265
	R Vulpeculae	*Min.*	500
19	X Sculptoris		609
	S Camelop.	*Min.*	104
20	S Aquarii		550
	Z Camelopardalis		175
	R Persei		65
	Y Cassiop.	*Min.*	579
	R Leporis	*Min.*	90
21	RU Aquarii		561
	W Capricorni		452
	X Ceti	*Min.*	62
22	T Octantis		818
23	RZ Andromedae		554
	l Carinae	*Min.*	665
24	RR Bootis		254

Dez. 24	S Carinae		671
	Z Ceti	*Min.*	23
25	T Lyncis		177
	RZ Scorpii		750
	V Vulpeculae	*Min.*	472
26	S Tucanae		603
27	S Ceti		12
	RR Tauri		108
28	X Scorpii		284
29	X Pegasi		514
	S Phoenicis		835
	RV Tauri		84
Dez. 29	R Microscopii	*Min.*	815
30	S Bootis		245
	R Trianguli		52
	Z Velorum		666
	Z Virginis		240
	ST Cygni	*Min.*	471
	X Herculis	*Min.*	282
31	RV Andromedae		41
	S Cygni		444
	R Lupi		746
	R Telescopii		808
	RU Androm.	*Min.*	34

III. Elemente der kurzperiodischen Sterne.

Nr.	Name	Phase	Epoche d. J.	Periode d	$M-m$ d	Bemerkungen
10	SW Androm.	—	—	0·49932	—	
33	RW Cassiop.	M	2417062·5	14·80	5·8	
56	SU „	„	7287·30	1·9498	—	$M-m = 4^h.0$. Pe-
87	U Leporis	„	5020·3	0·58144	—	riode nicht konstant.
89	RX Aurigae	„	5083·43	11·6263	—	
102	Y „	„	5420·64	3·8590	—	
129	T Monocerotis	„	0011·200	27·0122	—	
130	RT Aurigae	„	6942·3	3·75	1·1	
134	W Geminorum	„	3266·34	7·91603	2·91	
152	RU Camelop.	„	7620·0	22·27	9·5	
155	RR Gemin.	„	6223·286	0·3972927	0·065	
164	X Puppis	„	5043·5	25·948	5·2	
192	W Ursae maj.	*Min.*	6129·19375	0·166820	—	
230	W Virginis	M	2402708·2666	17·2711	8·20	
247	ST „	—	—	0·41224	—	
249	RS Bootis	—	—	0·49931	—	
322	Y Ophiuchi	M	2410012·880	17·121	6·22	
338	Y Sagittarii	„	0175·10	5·7734	—	
341	*d* Serpentis	„	3048·6	8·7	—	
348	U Sagittarii	„	4935·3	6·74467	3·3	
351	Y Scuti	—	—	<10	—	
355	Z „	—	—	<5	—	
366	S „	M	5979	23	—	±
367	*β* Lyrae	„	0006·670	12·908	—	
380	SZ Aquilae	„	2685·63	17·132	—	
384	TT „	„	1873·865	13·75	—	
406	RR Lyrae	„	4856·500	0·5668	—	
407	U Aquilae	„	0170·325	7·02387	2·3	
413	U Vulpeculae	„	4200·253	7·98950	3·464	
420	SU Cygni	„	4202·820	3·845612	—	
432	*η* Aquilae	„	2396168·732	7·176382+	—	$+ 0^d.14 \times \sin(0^\circ.044\,E + 304^\circ)$
434	S Sagittae	„	2409863·32	—	2·96	
437	X Vulpeculae	„	2417040·732	6·31896	2	
450	RW Aquilae	„	5587·60	7·87	—	
469	SZ Cygni	„	4931·640	15·084	—	
480	X „	„	0190·90	16·3855	6·8	
489	T Vulpeculae	„	2409849·01	4·43578	1·41	
492	WZ Cygni	*Min.*	2414936·5487	0·584464	—	
496	VX „	Max.	4934·97	20·125	—	
498	TX „	„	7010·5	14·71	—	
502	VY „	„	6370·88	7·857	2·1	
526	VZ „	„	7062·00	4·864	1·46	
532	RY Pegasi	„	7801·00	25	—	
536	Y Lacertae	„	7615·86	4·315	1·4	
544	*δ* Cephei	„	—	—	—	Max.: 1840 Sept. 26 $9^h\,57^m.8 + 5^d\,8^h\,47^m\,45^s.00\,E - 0^s.00075\,E^2 - 0^s.00000062\,E^3$.
545	W „	„	2778·1	6·44	—	
548	V Lacertae	„	6666·76	4·98269	1·65	
549	X „	„	7412·8	5·440	—	
553	SW Cassiop.	—	—	$\doteq 5$	—	

Nr.	Name	Phase	Epoche d. J.	Periode d	M — m d	Bemerkungen
563	RS Cassiop.	M	2417263·2	6·297	1·8	
570	RY "	"	7354·9	12·1435	4·7	
575	U Pegasi	*Min.*	3514·6157	0·37478	—	
648	V Carinae	M	5026·78	6·6951	2·16	
650	T Velorum	"	5022·78	4·6392	1·40	
655	V "	"	5021·64	4·3709	—	
658	S Antliae	"	0741·5248	0·32416936	—	
659	N Velorum	—	—	4·25	—	
676	Y Carinae	M	5021·40	3·6401	1·07	
698	S Muscae	"	5029·18	9·657	3·45	
701	T Crucis	"	5028·32	6·7322	2·07	
702	R "	"	5027·39	5·82485	1·40	
706	R Muscae	"	2404656·60	0·88247	0·26	
707	S Crucis	"	2415026·92	4·68989	1·49	
709	RZ Centauri	"	0000·15	0·93796	—	
727	RR "	"	5021·248	0·302841	—	
729	V "	"	5025·52	5·49394	1·47	
741	R Triang. aust.	"	4623·71	3·38922	1·01	
744	U Normae	"	5028·8	12·655	6·0	
747	S Triang. aust.	"	5023·41	6·3231	2·10	
749	U " "	"	5022·02	2·5683	0·63	
754	S Normae	"	5029·45	9·7525	4·4	
764	RV Scorpii	"	5026·04	6·0622	1·41	
774	X Sagittarii	"	2404291·78	7·01185	2·896	
776	RY Scorpii	"	2415034·50	20·32	7	
783	W Sagittarii	"	2402849·45	7·5946	3·00	
793	*x* Pavonis	"	2415029·54	9·09155+	—4·71	$\{+0^d.43 \times \cos(1^\circ.13\,E - 54^\circ)$.

IV a. Heliozentrische Minima der dem Algoltypus angehörigen Sterne.

Mittlere Zeit Greenwich (1908).

1. Algol.

$$\text{Min.} = 1888 \text{ Jan. } 3^d\, 8^h\, 11^m\!.2 + 2^d\, 20^h\, 48^m\, 55^s\!.6 \cdot E$$

$$+ 147^m \sin(0^\circ\!.024 \cdot E + 226^\circ) + 22^m \sin\left(\frac{E}{13} + 216^\circ\right). \text{ Ch. IV.}$$

Jan.	2	7^h	4^m	April	14	12^h	28^m	Sept.	22	2^h	12^m
	5	3	53		17	9	17		24	23	1
	8	0	42		20	6	6		27	19	50
	10	21	31		23	2	55		30	16	39
	13	18	20		25	23	44	Okt.	3	13	28
	16	15	9		28	20	33		6	10	17
	19	11	58						9	7	6
	22	8	47	Juli	3	19	20		12	3	55
	25	5	36		6	16	9		15	0	44
	28	2	25		9	12	58		17	21	33
	30	23	14		12	9	47		20	18	22
Febr.	2	20	3		15	6	36		23	15	11
	5	16	52		18	3	25		26	12	0
	8	13	41		21	0	14		29	8	49
	11	10	30		23	21	3	Nov.	1	5	38
	14	7	19		26	17	52		4	2	27
	17	4	8		29	14	41		6	23	16
	20	0	57	Aug.	1	11	30		9	20	5
	22	21	46		4	8	19		12	16	54
	25	18	35		7	5	8		15	13	43
	28	15	24		10	1	57		18	10	32
März	2	12	13		12	22	46		21	7	21
	5	9	2		15	19	35		24	4	10
	8	5	51		18	16	24		27	0	59
	11	2	40		21	13	13		29	21	48
	13	23	29		24	10	2	Dez.	2	18	37
	16	20	18		27	6	51		5	15	26
	19	17	7		30	3	40		8	12	15
	22	13	56	Sept.	2	0	29		11	9	4
	25	10	45		4	21	18		14	5	53
	28	7	34		7	18	7		17	2	42
	31	4	23		10	14	56		19	23	31
April	3	1	12		13	11	45		22	20	20
	5	22	1		16	8	34		25	17	9
	8	18	50		19	5	23		28	13	58
	11	15	39						31	10	47

2. λ Tauri.

Min. = 1887 Dez. $6^d 11^h 57^m + 3^d 22^h 52^m.2 \cdot E.$
= 2410612·4979 d. J. + $3^d.952917\,E.$ Ch. IV.

Jan.	0	4ʰ 56ᵐ	Juli	3	23ʰ 49ᵐ	Okt.	2	21ʰ 50ᵐ
	4	3 48		7	22 41		6	20 42
	8	2 40		11	21 34		10	19 34
	12	1 32		15	20 26		14	18 26
	16	0 25		19	19 18		18	17 19
	19	23 17		23	18 10		22	16 11
	23	22 9		27	17 2		26	15 3
	27	21 1		31	15 55		30	13 55
	31	19 53		4	14 47	Nov.	3	12 47
Febr.	4	18 46	Aug.	8	13 39		7	11 39
	8	17 38		12	12 31		11	10 32
	12	16 30		16	11 23		15	9 24
	16	15 22		20	10 16		19	8 16
	20	14 14		24	9 8		23	7 8
	24	13 7		28	8 0		27	6 1
	28	11 59		1	6 52	Dez.	1	4 53
März	3	10 51	Sept.	5	5 44		5	3 45
	7	9 43		9	4 37		9	2 37
	11	8 35		13	3 29		13	1 29
	15	7 28		17	2 21		17	0 22
	19	6 20		21	1 13		20	23 14
	23	5 12		25	0 5		24	22 6
	27	4 4		28	22 58		28	20 58
	31	2 56						

3. S Cancri.

Min. = 1867 Aug. $31^d 14^h 2^m.89 + 9^d 11^h 37^m 45^s \cdot E.$
= 2403210·58534 d. J. + $9^d.484549\,E.$ Ch. IV.

Jan.	8	13ʰ 46ᵐ	April	21	21ʰ 42ᵐ	Sept.	20	15ʰ 46ᵐ
	18	1 24	Mai	1	9 19		30	3 23
	27	13 2		10	20 57	Okt.	9	15 1
Febr.	6	0 40		20	8 35		19	2 39
	15	12 17		29	20 13		28	14 17
	24	23 55	Juni	8	7 50	Nov.	7	1 54
März	5	11 33		17	19 28		16	13 32
	14	23 11		27	7 6		26	1 10
	24	10 48				Dez.	5	12 48
April	2	22 26	Sept.	1	16 30		15	0 25
	12	10 4		11	4 8		24	12 3

4. δ Librae.

Min. = 1867 Okt. $25^d 9^h 7^m.15 + 2^d 7^h 51^m 23^s.073 \cdot E.$
 = 2413265·38 d.J. + $2^d.3273504\, E.$ Kron.

Jan.	2	23^h	30^m	April	5	1^h	45^m	Juli	7	4^h	0^m
	5	7	21		7	9	36		9	11	52
	7	15	12		9	17	28		11	19	43
	9	23	4		12	1	19		14	3	34
	12	6	55		14	9	10		16	11	26
	14	14	46		16	17	2		18	19	17
	16	22	38		19	0	53		21	3	9
	19	6	29		21	8	45		23	11	0
	21	14	21		23	16	36		25	18	51
	23	22	12		26	0	27		28	2	43
	26	6	3		28	8	19		30	10	34
	28	13	55		30	16	10	Aug.	1	18	25
	30	21	46	Mai	3	0	1		4	2	17
Febr.	2	5	38		5	7	53		6	10	8
	4	13	29		7	15	44		8	18	0
	6	21	20		9	23	36		11	1	51
	9	5	12		12	7	27		13	9	42
	11	13	3		14	15	18		15	17	34
	13	20	54		16	23	10		18	1	25
	16	4	46		19	7	1		20	9	17
	18	12	37		21	14	53		22	17	8
	20	20	29		23	22	44		25	0	59
	23	4	20		26	6	35		27	8	51
	25	12	11		28	14	27		29	16	42
	27	20	3		30	22	18	Sept.	1	0	34
März	1	3	54	Juni	2	6	10		3	8	25
	3	11	46		4	14	1		5	16	16
	5	19	37		6	21	52		8	0	8
	8	3	28		9	5	44		10	7	59
	10	11	20		11	13	35		12	15	50
	12	19	11		13	21	26		14	23	42
	15	3	2		16	5	18		17	7	33
	17	10	54		18	13	9		19	15	25
	19	18	45		20	21	1		21	23	16
	22	2	37		23	4	52		24	7	7
	24	10	28		25	12	43		26	14	59
	26	18	19		27	20	35		28	22	50
	29	2	11		30	4	26	Dez.	3	2	49
	31	10	2	Juli	2	12	17		5	10	40
April	2	17	54		4	20	9		7	18	32

Dez.	10	$2^h 23^m$	Dez.	17	$1^h 57^m$	Dez.	26	$9^h 23^m$
	12	10 14		19	9 49		28	17 14
	14	18 6		21	17 40		31	1 5
				24	1 31			

5. U Coronae.

Min. $= 1870$ März 25 $9^h 30^m + 3^d 10^h 51^m 11^s.7 \cdot E$
$+ 80^m \sin (0°.06 E + 78°)$ Ch. IV.

Jan.	1	$10^h 11^m$	Mai	1	$6^h 5^m$	Sept.	2	$12^h 50^m$
	4	21 2		4	16 56		5	23 42
	8	7 54		8	3 48		9	10 33
	11	18 45		11	14 39		12	21 24
	15	5 36		15	1 30		16	8 16
	18	16 27		18	12 21		19	19 7
	22	3 19		21	23 13		23	5 58
	25	14 10		25	10 4		26	16 49
	29	1 1		28	20 55		30	3 41
Febr.	1	11 52	Juni	1	7 46	Okt.	3	14 32
	4	22 44		4	18 38		7	1 23
	8	9 35		8	5 29		10	12 14
	11	20 26		11	16 20		13	23 6
	15	7 17		15	3 12		17	9 57
	18	18 9		18	14 3		20	20 48
	22	5 0		22	0 54		24	7 39
	25	15 51		25	11 45		27	18 31
	29	2 42		28	22 37		31	5 22
März	3	13 34	Juli	2	9 28	Nov.	3	16 13
	7	0 25		5	20 19		7	3 4
	10	11 16		9	7 10		10	13 56
	13	22 8		12	18 2		14	0 47
	17	8 59		16	4 53		17	11 38
	20	19 50		19	15 44		20	22 29
	24	6 41		23	2 35		24	9 21
	27	17 33		26	13 27		27	20 12
	31	4 24		30	0 18	Dez.	1	7 3
April	3	15 15	Aug.	2	11 9		4	17 55
	7	2 6		5	22 0		8	4 46
	10	12 58		9	8 52		11	15 37
	13	23 49		12	19 43		15	2 28
	17	10 40		16	6 34		18	13 20
	20	21 31		19	17 25		22	0 11
	24	8 23		23	4 17		25	11 2
	27	19 14		26	15 8		28	21 53
				30	1 59			

6. U Cephei.

Min. $= 1880$ Juni 23 $7^h45^m + 2^d11^h49^m44^s.55 \cdot E.$
$= 2407890{\cdot}3229$ d. J. $+ 2^d.49287609 E.$ Ch. IV.

Jan.	3	2^h18^m	April	11	19^h28^m	Juli	20	12^h37^m
	5	14 8		14	7 17		23	0 27
	8	1 57		16	19 7		25	12 17
	10	13 47		19	6 57		28	0 7
	13	1 37		21	18 47		30	11 56
	15	13 27		24	6 36	Aug.	1	23 46
	18	1 16		26	18 26		4	11 36
	20	13 6		29	6 16		6	23 26
	23	0 56	Mai	1	18 6		9	11 15
	25	12 46		4	5 55		11	23 5
	28	0 35		6	17 45		14	10 55
	30	12 25		9	5 35		16	22 45
Febr.	2	0 15		11	17 25		19	10 34
	4	12 5		14	5 14		21	22 24
	6	23 54		16	17 4		24	10 14
	9	11 44		19	4 54		26	22 3
	11	23 34		21	16 44		29	9 53
	14	11 24		24	4 33		31	21 43
	16	23 13		26	16 23	Sept.	3	9 33
	19	11 3		29	4 13		5	21 22
	21	22 53		31	16 3		8	9 12
	24	10 43	Juni	3	3 52		10	21 2
	26	22 32		5	15 42		13	8 52
	29	10 22		8	3 32		15	20 41
März	2	22 12		10	15 22		18	8 31
	5	10 2		13	3 11		20	20 21
	7	21 51		15	15 1		23	8 11
	10	9 41		18	2 51		25	20 0
	12	21 31		20	14 40		28	7 50
	15	9 21		23	2 30		30	19 40
	17	21 10		25	14 20	Okt.	3	7 30
	20	9 0		28	2 10		5	19 19
	22	20 50		30	13 59		8	7 9
	25	8 40	Juli	3	1 49		10	18 59
	27	20 29		5	13 39		13	6 49
	30	8 19		8	1 29		15	18 38
April	1	20 9		10	13 18		18	6 28
	4	7 58		13	1 8		20	18 18
	6	19 48		15	12 58		23	6 8
	9	7 38		18	0 48		25	17 57

Okt.	28	5^h47^m	Nov. 19	16^h15^m	Dez.	9	14^h53^m
	30	17 37	22	4 4		12	2 42
Nov.	2	5 27	24	15 54		14	14 32
	4	17 16	27	3 44		17	2 22
	7	5 6	29	15 34		19	14 12
	9	16 56	Dez. 2	3 23		22	2 1
	12	4 46	4	15 13		24	13 51
	14	16 35	7	3 3		27	1 41
	17	4 25				29	13 31

7. U Ophiuchi.

Min. $= 1881$ Juli 17 $15^h32^m + 20^h7^m.6903 \cdot E - 3^m.0 \cdot t^2$
$+ 0^m.3 \cdot t^3$. $t = E \cdot 10^{-3}$. Ch. IV.

Jan.	0	$5^h\ 5^m$	Mai	0	19^h47^m	Sept.	0	6^h39^m
Febr.	0	5 51	Juni	0	0 26	Okt.	0	11 18
März	0	14 22	Juli	0	5 5	Nov.	0	12 5
April	0	15 9	Aug.	0	5 52	Dez.	0	16 42

Multipla der Periode.

1P =	0^d	20^h	8^m	19P =	15^d	22^h	26^m
2	1	16	15	20	16	18	34
3	2	12	23	21	17	14	42
4	3	8	31	22	18	10	50
5	4	4	38	23	19	6	57
6	5	0	46	24	20	3	5
7	5	20	54	25	20	23	13
8	6	17	2	26	21	19	20
9	7	13	9	27	22	15	28
10	8	9	17	28	23	11	36
11	9	5	25	29	24	7	44
12	10	1	33	30	25	3	51
13	10	21	40	31	25	23	59
14	11	17	48	32	26	20	7
15	12	13	56	33	27	16	14
16	13	10	3	34	28	12	22
17	14	6	11	35	29	8	30
18	15	2	19	36	30	4	37

8. R Canis majoris.

Min. $= 1887$ März 26 $15^h18^m + 1^d3^h15^m46^s.0 \cdot E$.
$= 2410357{\cdot}6375$ d. J. $+ 1^d.1359514 E$. Ch. IV.

Jan.	0	5^h36^m	Mai	0	18^h43^m	Sept.	0	$11^h\ 6^m$
Febr.	1	0 58	Juni	0	10 49	Okt.	1	3 12
März	0	10 32	Juli	1	2 55	Nov.	0	19 18
April	0	2 38	Aug.	0	19 0	Dez.	0	8 7

Multipla der Periode.

$1^p =$	1^d	3^h	$15^m.8$	$15^p =$	17^d	0^h	$56^m.5$
2	2	6	31·5	16	18	4	12·3
3	3	9	47·3	17	19	7	28·0
4	4	13	3·1	18	20	10	43·8
5	5	16	18·8	19	21	13	59·6
6	6	19	34·6	20	22	17	15·3
7	7	22	50·4	21	23	20	31·1
8	9	2	6·1	22	24	23	46·9
9	10	5	21·9	23	26	3	2·6
10	11	8	37·7	24	27	6	18·4
11	12	11	53·4	25	28	9	34·2
12	13	15	9·2	26	29	12	49·9
13	14	18	25·0	27	30	16	5·7
14	15	21	40·7	28	31	19	21·5

9. Y Cygni.

Gerade Epochen				Ungerade Epochen			
Jan.	0	23^h	57^m	Jan.	2	13^h	31^m
Febr.	2	22	55	Febr.	1	12	41
März	0	22	5	März	2	11	50
April	2	21	3	April	1	10	59
Mai	2	20	7	Mai	1	10	8
Juni	1	19	11	Juni	0	9	17
Juli	1	18	15	Juli	0	8	27
Aug.	0	17	19	Aug.	2	7	31
Sept.	2	16	17	Sept.	1	6	40
Okt.	2	15	21	Okt.	1	5	49
Nov.	1	14	24	Nov.	0	4	58
Dez.	1	13	29	Dez.	0	4	8

Multipla der Periode.

$2^p =$	2^d	23^h	54^m	$2^p =$	2^d	23^h	55^m
4	5	23	49	4	5	23	50
6	8	23	43	6	8	23	45
8	11	23	38	8	11	23	40
10	14	23	32	10	14	23	35
12	17	23	26	12	17	23	30
14	20	23	21	14	20	23	25
16	23	23	15	16	23	23	20
18	26	23	9	18	26	23	14

10. Z Herculis.

Min. $= 1894$ Sept. 14 $9^h 3^m + 3^d 23^h 49^m.545 \cdot E.$
$= 2413038{\cdot}4638$ d. J. $+ 3^d.99274 E.$ Hartwig.

Jan.	0	$13^h 10^m$	Mai	3	$7^h 45^m$	Sept.	0	$2^h 31^m$
Febr.	1	11 46	Juni	0	6 32	Okt.	2	1 8
März	0	10 32	Juli	2	5 8	Nov.	2	23 44
April	1	9 9	Aug.	3	3 44	Dez.	0	22 31

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 23^h 49^m$	$5^p =$	$19^d 23^h 8^m$
2	7 23 39	6	23 22 57
3	11 23 29	7	27 22 47
4	15 23 18	8	31 22 36

11. W Delphini.

Min. $= 1904$ Sept. 17 $10^h 6^m.8 + 4^d 19^h 20^m 48^s.8 \cdot E.$
$= 2416741{\cdot}4214$ d. J. $+ 4^d.806120 E.$ Graff.

Jan.	1	$22^h 50^m$	Mai	1	$2^h 30^m$	Sept.	3	$1^h 31^m$
	6	18 11		5	21 51		7	20 52
	11	13 32		10	17 12		12	16 13
	16	8 53		15	12 33		17	11 34
	21	4 13		20	7 54		22	6 55
	25	23 34		25	3 14		27	2 15
	30	18 55		29	22 35	Okt.	1	21 36
Febr.	4	14 16	Juni	3	17 56		6	16 57
	9	9 37		8	13 17		11	12 18
	14	4 57		13	8 38		16	7 39
	19	0 18		18	3 58		21	3 0
	23	19 39		22	23 19		25	22 20
	28	15 0		27	18 40		30	17 41
März	4	10 21	Juli	2	14 1	Nov.	4	13 2
	9	5 41		7	9 22		9	8 23
	14	1 2		12	4 43		14	3 44
	18	20 23		17	0 3		18	23 4
	23	15 44		21	19 24		23	18 25
	28	11 5		26	14 45		28	13 46
April	2	6 25		31	10 6	Dez.	3	9 7
	7	1 46	Aug.	5	5 27		8	4 28
	11	21 7		10	0 47		12	23 48
	16	16 28		14	20 8		17	19 9
	21	11 49		19	15 29		22	14 30
	26	7 10		24	10 50		27	9 51
				29	6 11			

12. SW Cygni.

Min. $= 1905$ Okt. 9 $8^h 34^m.9 + 4^d 13^h 44^m 59^s.3 \cdot E.$
$= 2417128{\cdot}3576$ d. J. $= 4^d.572908 E.$ Graff.

Jan.	1	8^h	3^m	Mai	3	19^h	18^m	Aug.	30	16^h	48^m
	5	21	48		8	9	3	Sept.	4	6	33
	10	11	33		12	22	48		8	20	18
	15	1	18		17	12	33		13	10	3
	19	15	3		22	2	18		17	23	48
	24	4	48		26	16	3		22	13	33
	28	18	33		31	5	48		27	3	18
Febr.	2	8	18	Juni	4	19	33	Okt.	1	17	3
	6	22	3		9	9	18		6	6	48
	11	11	48		13	23	3		10	20	33
	16	1	33		18	12	48		15	10	18
	20	15	18		23	2	33		20	0	3
	25	5	3		27	16	18		24	13	48
	29	18	48	Juli	2	6	3		29	3	33
März	5	8	33		6	19	48	Nov.	2	17	18
	9	22	18		11	9	33		7	7	3
	14	12	3		15	23	18		11	20	48
	19	1	48		20	13	3		16	10	33
	23	15	33		25	2	48		21	0	18
	28	5	18		29	16	33		25	14	3
April	1	19	3	Aug.	3	6	18		30	3	48
	6	8	48		7	20	3	Dez.	4	17	33
	10	22	33		12	9	48		9	7	18
	15	12	18		16	23	33		13	21	3
	20	2	3		21	13	18		18	10	48
	24	15	48		26	3	3		23	0	33
	29	5	33						27	14	18

13. SY Cygni.

Min. $= 1907$ Sept. 8 $12^h 56^m + 6^d 0^h 8^m 29^s \cdot E.$
$= 2417827{\cdot}539$ d. J. $+ 6^d.00589 E.$ Graff.

Jan.	am	6, 12, 18, 24, 30	anfangs	15^h	46^m	zuletzt	16^h	20^m
Febr.	„	5, 11, 17, 23, 29	„	16	28	„	17	2
März	„	6, 12, 18, 24, 30	„	17	10	„	17	44
April	„	5, 11, 17, 23, 29	„	17	53	„	18	27
Mai	„	5, 11, 17, 23, 29	„	18	35	„	19	9
Juni	„	4, 10, 16, 22, 28	„	19	18	„	19	52
Juli	„	4, 10, 16, 22, 28	„	20	0	„	20	34
Aug.	„	3, 9, 15, 21, 27	„	20	42	„	21	16
Sept.	„	2, 8, 14, 20, 26	„	21	25	„	21	59
Okt.	„	2, 8, 14, 20, 26	„	22	7	„	22	41

Nov. am	1, 7, 13, 19, 25	anfangs $22^h 50^m$	zuletzt $23^h 24^m$
Dez. „	1, 7, 13, 19, 26	„ 23 32	„ 0 6

14. U Sagittae.

Min. = 1905 Okt. 11 $9^h 55^m.1 + 3^d 9^h 8^m 4^s.2 \cdot E$.
= 2417130·4133 d. J. + $3^d.380604 E$. Graff.

Jan.	0	$18^h 12^m$	Mai	1	$11^h 2^m$	Sept.	0	$3^h 53^m$
Febr.	0	4 24	Juni	0	21 15	Okt.	0	14 6
März	1	14 37	Juli	1	7 28	Nov.	0	0 18
April	1	0 50	Aug.	0	17 40	Dez.	0	10 31

Multipla der Periode.

$1^p =$	3^d	9^h	8^m	$4^p =$	13^d	12^h	32^m	$7^p =$	23^d	15^h	56^m
2	6	18	16	5	16	21	40	8	27	1	5
3	10	3	24	6	20	6	48	9	30	10	13

15. RV Lyrae.

Min. = 1901 Okt. 7 $9^h 21^m 10^s + 3^d 14^h 22^m 34^s.7 \cdot E$.
= 2415665·3897 d. J. + $3^d.599013 E$. Williams.

Jan.	2	$13^h 33^m$	April	1	$12^h 58^m$	Juni	30	$12^h 22^m$
	6	3 56		5	3 21	Juli	4	2 45
	9	18 19		8	17 43		7	17 8
	13	8 41		12	8 6		11	7 30
	16	23 4		15	22 28		14	21 53
	20	13 26		19	12 51		18	12 15
	24	3 49		23	3 13		22	2 38
	27	18 12		26	17 36		25	17 1
	31	8 34		30	7 59		29	7 23
Febr.	3	22 57	Mai	3	22 21	Aug.	1	21 46
	7	13 19		7	12 44		5	12 8
	11	3 42		11	3 6		9	2 31
	14	18 4		14	17 29		12	16 53
	18	8 27		18	7 51		16	7 16
	21	22 50		21	22 14		19	21 39
	25	13 12		25	12 37		23	12 1
	29	3 35		29	2 59		27	2 24
März	3	17 57	Juni	1	17 22		30	16 46
	7	8 20		5	7 44	Sept.	3	7 9
	10	22 43		8	22 7		6	21 32
	14	13 5		12	12 30		10	11 54
	18	3 28		16	2 52		14	2 17
	21	17 50		19	17 15		17	16 39
	25	8 13		23	7 37		21	7 2
	28	22 35		26	22 0		24	21 24

Sept.	28	11^h47^m	Okt.	30	21^h10^m	Dez.	2	6^h33^m
Okt.	2	2 10	Nov.	3	11 33		5	20 56
	5	16 32		7	1 55		9	11 19
	9	6 55		10	16 18		13	1 41
	12	21 17		14	6 41		16	16 4
	16	11 40		17	21 3		20	6 26
	20	2 2		21	11 26		23	20 49
	23	16 25		25	1 48		27	11 11
	27	6 48		28	16 11		31	1 34

16. UW Cygni.

Min. $= 1907$ Sept. 28 $8^h19^m.1 + 3^d10^h49^m6^s.1 \cdot E.$
$= 2417847{\cdot}3466$ d. J. $+ 3^d.450765 E.$ Graff.

Jan.	2	23^h14^m	April	15	11^h47^m	Juli	28	0^h21^m
	6	10 3		18	22 36		31	11 9
	9	20 52		22	9 25	Aug.	3	21 58
	13	7 41		25	20 14		7	8 47
	16	18 30		29	7 3		10	19 36
	20	5 19	Mai	2	17 52		14	6 26
	23	16 9		6	4 42		17	17 15
	27	2 58		9	15 31		21	4 4
	30	13 47		13	2 20		24	14 53
Febr.	3	0 36		16	13 9		28	1 42
	6	11 25		19	23 58		31	12 31
	9	22 14		23	10 47	Sept.	3	23 20
	13	9 3		26	21 36		7	10 9
	16	19 52		30	8 25		10	20 58
	20	6 41	Juni	2	19 14		14	7 47
	23	17 30		6	6 4		17	18 37
	27	4 20		9	16 53		21	5 26
März	1	15 9		13	3 42		24	16 15
	5	1 58		16	14 31		28	3 4
	8	12 47		20	1 20	Okt.	1	13 53
	11	23 36		23	12 9		5	0 42
	15	10 25		26	22 58		8	11 31
	18	21 14		30	9 47		11	22 20
	22	8 3	Juli	3	20 36		15	9 9
	25	18 52		7	7 25		18	19 58
	29	5 41		10	18 15		22	6 48
April	1	16 31		14	5 4		25	17 37
	5	3 20		17	15 53		29	4 26
	8	14 9		21	2 42	Nov.	1	15 15
	12	0 58		24	13 31		5	2 4

Nov.	8	12^h53^m	Nov.	25	18^h59^m	Dez. 16	11^h53^m
	11	23 42		29	5 48	19	22 42
	15	10 31	Dez.	2	16 37	23	9 31
	18	21 20		6	3 26	26	20 21
	22	8 10		9	14 15	30	7 10
				13	1 4		

17. UZ Cygni.

Min. = 1886 April 18 $1^h12^m + 31^d7^h17^m45^s.6 \cdot E.$
= 2410015·05 d. J. + $31^d.304 E.$ Pickering.

Hauptminimum.			Nebenminimum.		
Jan.	25	6^h23^m	Jan.	9	14^h42^m
Febr.	25	13 41	Febr.	9	22 0
März	27	20 59	März	12	5 17
April	28	4 16	April	12	12 35
Mai	29	11 34	Mai	13	19 53
Juni	29	18 52	Juni	14	3 11
Juli	31	2 10	Juli	15	10 29
Aug.	31	9 27	Aug.	15	17 46
Okt.	1	16 45	Sept.	16	1 4
Nov.	2	0 3	Okt.	17	8 22
Dez.	3	7 21	Nov.	17	15 40
			Dez.	18	22 57

18. Z Persei.

Min. = 1905 Aug. 24 $2^h26^m.1 + 3^d1^h21^m14^s.9 \cdot E.$
= 2417082·5181 d. J. + $3^d.056422 E.$ Graff.

Jan.	0	8^h57^m	Mai	1	$15^h\ 7^m$	Sept.	0	21^h17^m
Febr.	2	23 50	Juni	1	4 39	Okt.	1	10 49
März	1	12 2	Juli	1	18 12	Nov.	1	0 22
April	1	1 34	Aug.	1	7 44	Dez.	1	13 54

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d1^h21^m$	$4^p =$	$12^d5^h25^m$	$7^p =$	$21^d\ 9^h29^m$
2	6 2 42	5	15 6 46	8	24 10 50
3	9 4 4	6	18 8 7	9	27 12 11

19. Y Camelopardalis.

Min. = 1907 Febr. 8 $9^h10^m4^s.8 + 3^d7^h19^m51^s.83 \cdot E.$
= 2417615·382 d. J. + $3^d.305461 E.$ Nijland.

Jan.	1	14^h57^m	Mai	2	22^h11^m	Sept.	2	5^h26^m
Febr.	0	8 55	Juni	1	16 10	Okt.	1	23 25
März	1	2 54	Juli	1	10 9	Nov.	0	17 24
April	3	24 13	Aug.	0	4 8	Dez.	0	11 22

Multipla der Periode.

$1^p =$	3^d	7^h	20^m	$4^p =$	13^d	5^h	19^m	$7^p =$	23^d	3^h	19^m
2	6	14	40	5	16	12	39	8	26	10	39
3	9	22	0	6	19	19	59	9	29	17	59

20. Z Draconis.

Min. = 1906 Jan. 22 $11^h 13^m.5 + 1^d 8^h 34^m 40^s.699 \cdot E$.
= 2417233·4677 d. J. + $1^d.3574155\,E$. Graff.

Jan.	1	0^h	56^m	Mai	0	20^h	22^m	Sept.	0	0^h	23^m
Febr.	1	6	13	Juni	1	1	39	Okt.	1	5	40
März	0	18	21	Juli	0	22	22	Nov.	0	2	23
April	0	23	39	Aug.	1	3	40	Dez.	1	7	41

Multipla der Periode.

$2^p =$	2^d	17^h	9^m	$10^p =$	13^d	13^h	47^m	$16^p =$	21^d	17^h	15^m
4	5	10	19	12	16	6	56	18	24	10	24
6	8	3	28	14	19	0	6	20	27	3	34
8	10	20	37					22	29	20	43

21. VW Cygni.

Min. = 1905 Sept. 18 $8^h 20^m + 8^d 10^h 20^m 1^s.2 \cdot E$.
= 2417107·347 d. J. + $8^d.430604\,E$. Graff.

Jan.	9	9^h	46^m	Mai	6	10^h	27^m	Sept.	9	21^h	28^m
	17	20	6		14	20	47		18	7	48
	26	6	26		23	7	7		26	18	8
Febr.	3	16	46		31	17	27	Okt.	5	4	28
	12	3	6	Juni	9	3	47		13	14	48
	20	13	27		17	14	7		22	1	8
	28	23	47		26	0	28		30	11	28
März	8	10	7	Juli	4	10	48	Nov.	7	21	49
	16	20	27		12	21	8		16	8	9
	25	6	47		21	7	28		24	18	29
April	2	17	7		29	17	48	Dez.	3	4	49
	11	3	27	Aug.	7	4	8		11	15	9
	19	13	47		15	14	28		20	1	29
	28	0	7		24	0	48		28	11	49
				Sept.	1	11	8				

22. RT Persei.

Min. = 1904 Sept. 17 $5^h 45^m + 20^h 23^m 11^s \cdot E$.
= 2416741·24514 d. J. + $0^d.84943\,E$. Graff.

Jan.	0	11^h	43^m	Mai	0	2^h	35^m	Sept.	0	6^h	37^m
Febr.	0	1	38	Juni	0	12	53	Okt.	0	0	8
März	0	19	9	Juli	0	6	24	Nov.	0	10	26
April	0	9	4	Aug.	0	16	42	Dez.	0	3	57

Multipla der Periode.

$1^p =$	0^d	20^h	23^m	$13^p =$	11^d	1^h	1^m	$25^p =$	21^d	5^h	40^m
2	1	16	46	14	11	21	25	26	22	2	3
3	2	13	10	15	12	17	48	27	22	22	26
4	3	9	33	16	13	14	11	28	23	18	49
5	4	5	56	17	14	10	34	29	24	15	12
6	5	2	19	18	15	6	57	30	25	11	35
7	5	22	42	19	16	3	20	31	26	7	59
8	6	19	5	20	16	23	44	32	27	4	22
9	7	15	29	21	17	20	7	33	28	0	45
10	8	11	52	22	18	16	30	34	28	21	8
11	9	8	15	23	19	12	53	35	29	17	31
12	10	4	38	24	20	9	16	36	30	13	55

23. WW Cygni.

Min. $= 1905$ Sept. 18 $9^h\,14^m.5 + 3^d\,7^h\,37^m\,27^s.2 \cdot E.$
$= 2417107{\cdot}3851$ d. J. $+ 3^d.317676\,E.$ Graff.

Jan.	2	10^h	33^m	März	28	16^h	46^m	Juni	22	23^h	0^m
	5	18	10	April	1	0	24		26	6	38
	9	1	48		4	8	1		29	14	15
	12	9	25		7	15	39	Juli	2	21	52
	15	17	3		10	23	16		6	5	30
	19	0	40		14	6	54		9	13	7
	22	8	17		17	14	31		12	20	45
	25	15	55		20	22	9		16	4	22
	28	23	32		24	5	46		19	12	0
Febr.	1	7	10		27	13	23		22	19	37
	4	14	47		30	21	1		26	3	15
	7	22	25	Mai	4	4	38		29	10	52
	11	6	2		7	12	16	Aug.	1	18	30
	14	13	40		10	19	53		5	2	7
	17	21	17		14	3	31		8	9	44
	21	4	54		17	11	8		11	17	22
	24	12	32		20	18	46		15	0	59
	27	20	9		24	2	23		18	8	37
März	2	3	47		27	10	1		21	16	14
	5	11	24		30	17	38		24	23	52
	8	19	2	Juni	3	1	15		28	7	29
	12	2	39		6	8	53		31	15	7
	15	10	17		9	16	30	Sept.	3	22	44
	18	17	54		13	0	8		7	6	21
	22	1	32		16	7	45		10	13	59
	25	9	9		19	15	23		13	21	36

Sept. 17	5^h14^m	Okt. 23	$17^h\ 6^m$	Nov. 29	4^h58^m
20	12 51	27	0 43	Dez. 2	12 35
23	20 29	30	8 21	5	20 13
27	4 6	Nov. 2	15 58	9	3 50
30	11 44	5	23 36	12	11 28
Okt. 3	19 21	9	7 13	15	19 5
7	2 59	12	14 50	19	2 42
10	10 36	15	22 28	22	10 20
13	18 13	19	6 5	25	17 57
17	1 51	22	13 43	29	1 35
20	9 28	25	21 20		

24. VV Cygni.

Min. = 1902 Nov. 20 $3^h\,56^m + 1^d\,11^h\,26^m\,57^s.2 \cdot E$.
= 2416074·1639 d. J. + $1^d.477051\,E$. Blažko.

Jan.	0	3^h45^m	Mai	0	6^h35^m	Sept.	1	8^h20^m
Febr.	0	4 11	Juni	0	7 1	Okt.	0	21 19
März	0	17 10	Juli	1	7 28	Nov.	0	21 45
April	0	17 36	Aug.	1	7 54	Dez.	0	10 44

Multipla der Periode.

1^p =	$1^d11^h27^m$	8^p =	$11^d19^h36^m$	14^p =	$20^d16^h17^m$
2	2 22 54	9	13 7 3	15	22 3 44
3	4 10 21	10	14 18 29	16	23 15 11
4	5 21 48	11	16 5 56	17	25 2 38
5	7 9 15	12	17 17 23	18	26 14 5
6	8 20 42	13	19 4 50	19	28 1 32
7	10 8 9			20	29 12 59

25. RX Herculis.

Min. = 1898 Okt. 3 $12^h\,44^m + 0^d\,21^h\,20^m\,34^s.5 \cdot E$.
= 2414566·5304 d. J. + $0^d.889288\,E$. Luizet.

Jan.	0	$9^h\ 5^m$	Mai	0	7^h43^m	Sept.	0	$1^h\ 2^m$
Febr.	0	12 5	Juni	0	10 43	Okt.	0	6 42
März	0	20 24	Juli	0	16 23	Nov.	0	9 42
April	0	2 3	Aug.	0	19 23	Dez.	0	15 22

Multipla der Periode.

1^p =	$0^d21^h20^m$	8^p =	$7^d\ 2^h45^m$	15^p =	$13^d\ 8^h\ 8^m$
2	1 18 41	9	8 0 5	16	14 5 29
3	2 16 2	10	8 21 26	17	15 2 49
4	3 13 22	11	9 18 46	18	16 0 10
5	4 10 43	12	10 16 7	19	16 21 30
6	5 8 3	13	11 13 27	20	17 18 51
7	6 5 24	14	12 10 48	21	18 16 12

$22^p = 19^d 13^h 33^m$	$26^p = 23^d\ 2^h 54^m$	$30^p = 26^d 16^h 17^m$
23 20 10 53	27 24 0 15	31 27 13 38
24 21 8 14	28 24 21 36	32 28 10 58
25 22 5 34	29 25 18 56	33 29 8 19

26. V Serpentis.

Min. $= 1886$ April 5 $16^h 14^m 52^s\!.8 + 3^d 10^h 53^m 0^s\!.7 \cdot E.$
$= 2410002{\cdot}677$ d. J. $+ 3^d\!.45348\,E.$ Leavitt.

Jan.	4	$16^h 21^m$	Mai	4	$13^h 16^m$	Sept.	2	$10^h 11^m$
	8	3 14		8	0 9		5	21 5
	11	14 7		11	11 2		9	7 58
	15	1 0		14	21 55		12	18 51
	18	11 53		18	8 48		16	5 44
	21	22 46		21	19 41		19	16 37
	25	9 39		25	6 34		23	3 30
	28	20 32		28	17 27		26	14 23
Febr.	1	7 25	Juni	1	4 20		30	1 16
	4	18 18		4	15 13	Okt.	3	12 9
	8	5 11		8	2 6		6	23 2
	11	16 4		11	12 59		10	9 55
	15	2 57		14	23 52		13	20 48
	18	13 50		18	10 45		17	7 41
	22	0 43		21	21 38		20	18 34
	25	11 36		25	8 31		24	5 27
	28	22 29		28	19 24		27	16 20
März	3	9 22	Juli	2	6 17		31	3 13
	6	20 15		5	17 10	Nov.	3	14 6
	10	7 8		9	4 3		7	0 59
	13	18 1		12	14 56		10	11 52
	17	4 54		16	1 49		13	22 45
	20	15 47		19	12 42		17	9 38
	24	2 40		22	23 35		20	20 31
	27	13 33		26	10 28		24	7 24
	31	0 26		29	21 21		27	18 17
April	3	11 19	Aug.	2	8 14	Dez.	1	5 10
	6	22 12		5	19 7		4	16 3
	10	9 5		9	6 0		8	2 56
	13	19 58		12	16 53		11	13 49
	17	6 51		16	3 46		15	0 42
	20	17 44		19	14 39		18	11 35
	24	4 37		23	1 32		21	22 28
	27	15 30		26	12 25		25	9 21
Mai	1	2 23		29	23 18		28	20 14

27. RW Tauri.

Min. = 1905 Dez. 18 $9^h 49^m.5 + 2^d 18^h 27^m 11^s.3 \cdot E$.
= 2417198·4094 d. J. + $2^d.768881\, E$. Graff.

Jan.	2	$5^h 43^m$	Mai	3	$1^h 40^m$	Sept.	1	$21^h 36^m$
Febr.	1	16 42	Juni	2	12 39	Okt.	2	8 35
März	0	9 14	Juli	0	5 11	Nov.	1	19 34
April	2	14 40	Aug.	2	10 37	Dez.	2	6 33

Multipla der Periode.

1P =	$2^d 18^h 27^m$	5P =	$13^d 20^h 16^m$	8P =	$22^d 3^h 38^m$
2	5 12 54	6	16 14 43	9	24 22 5
3	8 7 22	7	19 9 10	10	27 16 32
4	11 1 49			11	30 10 59

28. RU Monocerotis.

Min. = 1906 Febr. 20 $8^h 36^m + 21^h 30^m 28^s \cdot E$.
= 2417262·3583 d. J. + $0^d.89615\, E$. Blažko.

Jan.	0	$15^h 30^m$	Mai	0	$15^h 3^m$	Sept.	0	$9^h 37^m$
Febr.	0	2 46	Juni	0	2 19	Okt.	0	20 53
März	0	16 31	Juli	0	13 35	Nov.	0	8 9
April	0	3 47	Aug.	0	0 51	Dez.	0	19 24

Multipla der Periode.

1P =	$0^d 21^h 30^m$	12P =	$10^d 18^h 6^m$	23P =	$20^d 14^h 41^m$
2	1 19 1	13	11 15 36	24	21 12 11
3	2 16 31	14	12 13 7	25	22 9 42
4	3 14 2	15	13 10 37	26	23 7 12
5	4 11 32	16	14 8 7	27	24 4 43
6	5 9 3	17	15 5 38	28	25 2 13
7	6 6 33	18	16 3 8	29	25 23 44
8	7 4 4	19	17 0 39	30	26 21 14
9	8 1 34	20	17 22 9	31	27 18 44
10	8 23 5	21	18 19 40	32	28 16 15
11	9 20 35	22	19 17 10	33	29 13 45

29. RR Draconis.

Min. = 1905 Juni 29 $16^h 27^m 50^s + 2^d 19^h 56^m 43^s.2 \cdot E$.
= 2417026·686 d. J. + $2^d.831056\, E$. Seares.

Jan.	0	$2^h 49^m$	Mai	0	$20^h 27^m$	Sept.	2	$10^h 3^m$
Febr.	0	6 12	Juni	0	23 51	Okt.	0	17 30
März	2	9 36	Juli	2	3 15	Nov.	0	20 54
April	2	13 0	Aug.	2	6 39	Dez.	2	0 18

Multipla der Periode.

$1^p = 2^d 19^h 57^m$	$5^p = 14^d\ 3^h 44^m$	$8^p = 22^d 15^h 34^m$
2 5 15 53	6 16 23 40	9 25 11 30
3 8 11 50	7 19 19 37	10 28 7 27
4 11 7 47		11 31 3 24

80. RS Cephei.

Min. $= 1886$ April 14 $9^h 36^m + 12^d 10^h 4^m 48^s \cdot E.$
$= 2410011{\cdot}4$ d. J. $+ 12^d\!.42\ E.$ Fleming.

Jan.	6	$18^h 43^m$	Mai	9	$23^h 31^m$	Sept.	11	$4^h 19^m$
	19	4 48		22	9 36		23	14 24
	31	14 53	Juni	3	19 41	Okt.	6	0 29
Febr.	13	0 58		16	5 46		18	10 34
	25	11 2		28	15 50		30	20 38
März	8	21 7	Juli	11	1 55	Nov.	12	6 43
	21	7 12		23	12 0		24	16 48
April	2	17 17	Aug.	4	22 5	Dez.	7	2 53
	15	3 22		17	8 10		19	12 58
	27	13 26		29	18 14		31	3 2

81. RW Persei.

Min. $= 1906$ April 11 $9^h 50^m 24^s + 13^d 4^h 50^m 52^s\!.8 \cdot E.$
$= 2417312{\cdot}410$ d. J. $+ 13^d\!.202\ E.$ Hartwig.

Jan.	5	$2^h 33^m$	Mai	2	$22^h 11^m$	Sept.	11	$22^h 39^m$
	18	7 23		16	3 1		25	3 30
	31	12 14		29	7 52	Okt.	8	8 21
Febr.	13	17 5	Juni	11	12 43		21	13 12
	26	21 56		24	17 34	Nov.	3	18 3
März	11	2 47	Juli	7	22 25		16	22 54
	24	7 38		21	3 16		30	3 45
April	6	12 29	Aug.	3	8 7	Dez.	13	8 36
	19	17 20		16	12 58		26	13 26
				29	17 49			

82. RW Geminorum.

Min. $= 1906$ April 7 $7^h 55^m\!.2 + 2^d 20^h 46^m 14^s\!.9 \cdot E.$
$= 2417308{\cdot}33$ d. J. $+ 2^d\!.86545\ E.$ Hartwig.

Jan.	0	$14^h 18^m$	Mai	2	$19^h 25^m$	Sept.	0	$3^h 48^m$
Febr.	1	2 45	Juni	0	11 8	Okt.	1	16 16
März	0	18 28	Juli	1	23 37	Nov.	2	4 45
April	1	6 57	Aug.	2	12 5	Dez.	0	20 27

Multipla der Periode.

$1^p = 2^d 20^h 46^m$		$6^p = 17^d\ 4^h 37^m$	
2	5 17 32	7	20 1 24
3	8 14 19	8	22 22 10
4	11 11 5	9	25 18 56
5	14 7 51	10	28 15 42

33. RV Ophiuchi.

Min. = 1904 Mai 3 $17^h 45^m + 3^d 16^h 29^m 16^s.8 \cdot E$.
= 2416604·7396 d. J. + $3^d.6872\,E$. **Dugan.**

Monat	Tag	h m	Monat	Tag	h m	Monat	Tag	h m
Jan.	5	$21^h\ 8^m$	Mai	6	$13^h 24^m$	Sept.	1	$13^h 10^m$
	9	13 37		10	5 53		5	5 39
	13	6 7		13	22 23		8	22 9
	16	22 37		17	14 52		12	14 39
	20	15 6		21	7 22		16	7 8
	24	7 36		24	23 51		19	23 38
	28	0 5		28	16 21		23	16 7
	31	16 35	Juni	1	8 51		27	8 37
Febr.	4	9 4		5	1 20	Okt.	1	1 6
	8	1 34		8	17 50		4	17 36
	11	18 3		12	10 19		8	10 6
	15	10 33		16	2 49		12	2 35
	19	3 3		19	19 18		15	19 5
	22	19 32		23	11 48		19	11 34
	26	12 2		27	4 18		23	4 4
März	1	4 31		30	20 47		26	20 33
	4	21 1	Juli	4	13 17		30	13 3
	8	13 30		8	5 46	Nov.	3	5 33
	12	6 0		11	22 16		6	22 2
	15	22 30		15	14 45		10	14 32
	19	14 59		19	7 15		14	7 1
	23	7 29		22	23 45		17	23 31
	26	23 58		26	16 14		21	16 0
	30	16 28		30	8 44		25	8 30
April	3	8 57	Aug.	3	1 13		29	1 0
	7	1 27		6	17 43	Dez.	2	17 29
	10	17 57		10	10 12		6	9 59
	14	10 26		14	2 42		10	2 28
	18	2 56		17	19 12		13	18 58
	21	19 25		21	11 41		17	11 27
	25	11 55		25	4 11		21	3 57
	29	4 24		28	20 40		24	20 27
Mai	2	20 54					28	12 56

34. RZ Cassiopejae.

Min. = 1906 Mai 24 $10^h 9^m 7^s.2 + 1^d 4^h 41^m 10^s.5 \cdot E$.
= 2417355·423 d. J. + $1^d.19526\,E$. Nijland.

Jan.	0	$2^h 25^m$	Mai	1	$0^h 24^m$	Sept.	1	$3^h\ 5^m$
Febr.	0	4 15	Juni	1	2 15	Okt.	1	0 15
März	1	1 24	Juli	0	23 24	Nov.	1	2 5
April	1	3 15	Aug.	1	1 15	Dez.	0	23 15

Multipla der Periode.

1^p =	$1^d\ 4^h 41^m$	9^p =	$10^d 18^h 11^m$	18^p =	$21^d 12^h 21^m$
2	2 9 22	10	11 22 52	19	22 17 2
3	3 14 3	11	13 3 33	20	23 21 43
4	4 18 45	12	14 8 14	21	25 2 25
5	5 23 26	13	15 12 55	22	26 7 6
6	7 4 7	14	16 17 36	23	27 11 47
7	8 8 48	15	17 22 18	24	28 16 28
8	9 13 29	16	19 2 59	25	29 21 9
		17	20 7 40		

35. RX Cassiopejae.

Min. = 1903 Mai 15 $21^h 36^m.0 + 32^d 7^h 33^m 36^s \cdot E$.
= 2416250·9 d. J. + $32^d.315\,E$. Blažko.

Jan.	22	$14^h 17^m$	Mai	30	$20^h 31^m$	Sept.	4	$19^h 12^m$
Febr.	23	21 50	Juli	2	4 5	Okt.	7	2 46
März	27	5 24	Aug.	3	11 38	Nov.	8	10 19
April	29	12 58				Dez.	10	17 53

36. RR Delphini.

Min. = 1906 Aug. 1 $12^h 20^m.16 + 4^d 14^h 22^m 59^s.52 \cdot E$.
= 2417424·514 d. J. + $4^d.5993\,E$. Nijland.

Jan.	3	$5^h 38^m$	März	3	$0^h 37^m$	Mai	1	$19^h 36^m$
	7	20 1		7	15 0		6	9 59
	12	10 24		12	5 23		11	0 22
	17	0 47		16	19 46		15	14 45
	21	15 10		21	10 9		20	5 8
	26	5 33		26	0 32		24	19 31
	30	19 56		30	14 55		29	9 54
Febr.	4	10 19	April	4	5 18	Juni	3	0 17
	9	0 42		8	19 41		7	14 40
	13	15 5		13	10 4		12	5 3
	18	5 28		18	0 27		16	19 26
	22	19 51		22	14 50		21	9 49
	27	10 14		27	5 13		26	0 12

Juni	30	14^h35^m	Sept.	2	23^h57^m	Nov.	1	18^h56^m
Juli	5	4 58		7	14 20		6	9 19
	9	19 21		12	4 43		10	23 42
	14	9 44		16	19 6		15	14 5
	19	0 7		21	9 29		20	4 28
	23	14 30		25	23 52		24	18 51
	28	4 53		30	14 15		29	9 14
Aug.	1	19 16	Okt.	5	4 38	Dez.	3	23 36
	6	9 39		9	19 1		8	13 59
	11	0 2		14	9 24		13	4 22
	15	14 25		18	23 47		17	18 45
	20	4 48		23	14 10		22	9 8
	24	19 11		28	4 33		26	23 31
	29	9 34					31	13 54

37. 136.1907 Andromedae.

Min. $= 1907$ Sept. 12 $8^h31^m.2 + 34^d22^h19^m12^s \cdot E.$
$= 2417831{\cdot}355$ d. J. $+ 34^d.93\,E.$ Hartwig.

Jan.	30	1^h41^m	Mai	13	20^h38^m	Sept.	30	13^h55^m
März	5	0 0	Juni	17	18 58	Nov.	4	12 14
April	8	22 19	Juli	22	17 17	Dez.	9	10 34
			Aug.	26	15 36			

38. ZZ Cygni.

Min. $= 1899$ Dez. 31 $8^h54^m.2 + 0^d15^h5^m12^s.2 \cdot E.$
$= 2415020{\cdot}371$ d. J. $+ 0^d.6286135\,E.$ St. Williams.

Jan.	0	12^h55^m	Mai	0	5^h34^m	Sept.	0	10^h33^m
Febr.	0	8 10	Juni	0	0 49	Okt.	0	14 43
März	0	6 9	Juli	0	4 58	Nov.	0	9 58
April	0	1 24	Aug.	0	0 13	Dez.	0	14 8

Multipla der Periode.

$2^p = 1^d\ 6^h10^m$	$18^p = 11^d\ 7^h34^m$	$34^p = 21^d\ 8^h57^m$
4 — 2 12 21	20 — 12 13 44	36 — 22 15 7
6 — 3 18 31	22 — 13 19 54	38 — 23 21 18
8 — 5 0 42	24 — 15 2 5	40 — 25 3 28
10 — 6 6 52	26 — 16 8 15	42 — 26 9 39
12 — 7 13 2	28 — 17 14 26	44 — 27 15 49
14 — 8 19 13	30 — 18 20 36	46 — 28 21 59
16 — 10 1 23	32 — 20 2 47	48 — 30 4 10

39. RX Draconis.

Min. = 1906 Okt. 18 $9^h 36^m + 1^d 21^h 27^m 21^s.6 \cdot E$.

= 2417502·40 d. J. + $1^d.894\,E$. Searcs.

Jan.	0	$19^h 24^m$	Mai	1	$0^h 35^m$	Sept.	1	$3^h 13^m$
Febr.	0	2 41	Juni	0	7 52	Okt.	1	10 31
März	1	9 59	Juli	0	15 10	Nov.	0	17 48
April	0	17 17	Aug.	1	19 55	Dez.	1	1 6

Multipla der Periode.

1^p =	$1^d 21^h 27^m$	6^p =	$11^d\ 8^h 44^m$	12^p =	$22^d 17^h 28^m$
2	3 18 55	7	13 6 12	13	24 14 56
3	5 16 22	8	15 3 39	14	26 12 23
4	7 13 49	9	17 1 6	15	28 9 50
5	9 11 17	10	18 22 34	16	30 7 18
		11	20 20 1		

40. RZ Draconis.

Min. = 1907 April 8 $8^h 21^m + 13^h 13^m 16^s \cdot E$.

= 2417674·348 d. J. + $0^d.55088\,E$. Blažko.

Jan.	0	$12^h 36^m$	Mai	0	$4^h\ 1^m$	Sept.	0	$0^h 20^m$
Febr.	0	8 59	Juni	0	0 24	Okt.	0	7 29
März	0	0 29	Juli	0	7 34	Nov.	0	3 52
April	0	10 5	Aug.	0	3 57	Dez.	0	11 2

Multipla der Periode.

2^p =	$1^d\ 2^h 27^m$	20^p =	$11^d\ 0^h 25^m$	40^p =	$22^d\ 0^h 51^m$
4	2 4 53	22	12 2 52	42	23 3 17
6	3 7 20	24	13 5 18	44	24 5 44
8	4 9 46	26	14 7 45	46	25 8 10
10	5 12 13	28	15 10 11	48	26 10 37
12	6 14 39	30	16 12 38	50	27 13 3
14	7 17 6	32	17 15 5	52	28 15 30
16	8 19 32	34	18 17 31	54	29 17 56
18	9 21 59	36	19 19 58	56	30 20 23
		38	20 22 24		

41. RY Monocerotis.

Siehe Einleitung.

42. RZ Ophiuchi.

Die Lichtabnahme beginnt am 8. Juni.

43. RV Persei.

Min. = 1907 April 2 $11^h 4^m + 1^d 23^h 21^m.9 \cdot E$.
= 2417668·46111 d. J. + $1^d.973543 E$. Enebo.

Jan.	1	$18^h 48^m$	Mai	1	$4^h 4^m$	Sept. 0	$12^h 42^m$
Febr.	0	9 17	Juni	1	17 55	Okt. 0	3 11
März	0	23 45	Juli	1	8 23	Nov. 0	17 1
April	1	13 36	Aug.	1	22 14	Dez. 0	7 30

Multipla der Periode.

1^p =	$1^d 23^h 22^m$	6^p =	$11^d 20^h 11^m$	12^p =	$23^d 16^h 23^m$
2	3 22 44	7	13 19 33	13	25 15 45
3	5 22 6	8	15 18 55	14	27 15 7
4	7 21 28	9	17 18 17	15	29 14 28
5	9 20 49	10	19 17 39	16	31 13 50
		11	21 17 1		

44. RY Persei.

Min. = 1906 Nov. 8 $11^h 24^m + 6^d 20^h 44^m 9^s.6 \cdot E$.
= 2417523·475 d. J. + $6^d.8640 E$. Nijland.

Jan.	1	$4^h 18^m$	April	13	$3^h 20^m$	Sept.	24	$21^h 0^m$
	8	1 2		20	0 4	Okt.	1	17 44
	14	21 46		26	20 48		8	14 28
	21	18 30	Juli	4	12 10		15	11 12
	28	15 14		11	8 54		22	7 57
Febr.	4	11 59		18	5 38		29	4 41
	11	8 43		25	2 23	Nov.	5	1 25
	18	5 27		31	23 7		11	22 9
	25	2 11	Aug.	7	19 51		18	18 53
März	2	22 55		14	16 35		25	15 37
	9	19 39		21	13 19	Dez.	2	12 22
	16	16 24		28	10 3		9	9 6
	23	13 8	Sept.	4	6 48		16	5 50
	30	9 52		11	3 32		23	2 34
April	6	6 36		18	0 16		29	23 18

45. U Scuti.

Min. = 1903 Sept. 8 $7^h 14^m + 22^h 55^m 10^s \cdot E$.
= 2416366·3014 d. J. + $0^d.954977 E$. Blažko.

Jan.	0	$1^h 24^m$	Mai	0	$8^h 10^m$	Sept.	0	$12^h 47^m$
Febr.	0	13 45	Juni	0	20 31	Okt.	0	3 17
März	0	5 20	Juli	0	11 1	Nov.	0	15 38
April	0	17 40	Aug.	0	0 26	Dez.	0	6 8

Multipla der Periode.

$2^p =$	$1^d 21^h 50^m$	$14^p =$	$13^d\ 8^h 52^m$	$24^p =$	$22^d 22^h\ 4^m$
4	3 19 41	16	15 6 43	26	24 19 54
6	5 17 31	18	17 4 33	28	26 17 45
8	7 15 21	20	19 2 23	30	28 15 35
10	9 13 12	22	21 0 14	32	30 13 25
12	11 11 2			34	32 11 16

46. RR Puppis.

Min. $= 1900$ Jan. 1 $20^h 37^m + 6^d 10^h 18^m 58^s.2 \cdot E.$

$= 2415021^d.85902$ d. J. $+ 6^d.42984\, E.$ Innes.

Jan.	6	$10^h 28^m$	Mai	7	$14^h 29^m$	Sept.	6	$18^h 29^m$
	12	20 47		14	0 48		13	4 48
	19	7 6		20	11 7		19	15 7
	25	17 25		26	21 26		26	1 26
Febr.	1	3 44	Juni	2	7 44	Okt.	2	11 45
	7	14 3		8	18 3		8	22 4
	14	0 22		15	4 22		15	8 23
	20	10 41		21	14 41		21	18 42
	26	21 0		28	1 0		28	5 1
März	4	7 19	Juli	4	11 19	Nov.	3	15 20
	10	17 38		10	21 38		10	1 39
	17	3 57		17	7 57		16	11 58
	23	14 16		23	18 16		22	22 17
	30	0 35		30	4 35		29	8 36
April	5	10 54	Aug.	5	14 54	Dez.	5	18 55
	11	21 13		12	1 13		12	5 14
	18	7 32		18	11 32		18	15 33
	24	17 51		24	21 51		25	1 52
Mai	1	4 10		31	8 10		31	12 10

47. V Puppis.

Min. $= 1900$ Jan. 1 $5^h 5^m + 1^d 10^h 54^m 25^s.3 \cdot E.$

$= 2415021^d.2118$ d. J. $+ 1^d.454476\, E.$ Roberts.

Jan.	0	$19^h 11^m$	Mai	0	$12^h 30^m$	Sept.	1	$3^h 38^m$
Febr.	0	8 15	Juni	0	1 34	Okt.	0	5 47
März	0	10 24	Juli	0	14 37	Nov.	1	5 45
April	1	10 21	Aug.	0	3 41	Dez.	0	7 54

Multipla der Periode.

$1^p = 1^d 10^h 54^m$		$8^p = 11^d 15^h 16^m$	$16^p = 23^d\ 6^h 31^m$
2	2 21 49	9 13 2 10	17 24 17 26
3	4 8 43	10 14 13 4	18 26 4 20
4	5 19 38	11 15 23 59	19 27 15 14
5	7 6 32	12 17 10 53	20 29 2 9
6	8 17 27	13 18 21 48	21 30 13 3
7	10 4 21	14 20 8 42	22 31 23 58
		15 21 19 37	

48. S Velorum.

Min. $= 1900$ Jan. 1 $3^h 43^m 12^s + 5^d 22^h 24^m 21^s.1 \cdot E.$
$= 2415021{\cdot}155$ d. J. $+ 5^d.933577 E.$ Roberts.

Jan.	5	$9^h 50^m$	Mai	3	$1^h 57^m$	Sept.	4	$16^h 28^m$
	11	8 14		9	0 21		10	14 52
	17	6 38		14	22 45		16	13 17
	23	5 3		20	21 10		22	11 41
	29	3 27		26	19 34		28	10 5
Febr.	4	1 51	Juni	1	17 58	Okt.	4	8 30
	10	0 16		7	16 23		10	6 54
	15	22 40		13	14 47		16	5 19
	21	21 5		19	13 12		22	3 43
	27	19 29		25	11 36		28	2 7
März	4	17 53	Juli	1	10 0	Nov.	3	0 32
	10	16 18		7	8 25		8	22 56
	16	14 42		13	6 49		14	21 20
	22	13 6		19	5 13		20	19 45
	28	11 31		25	3 38		26	18 9
April	3	9 55		31	2 2	Dez.	2	16 33
	9	8 19	Aug.	6	0 26		8	14 58
	15	6 44		11	22 51		14	13 22
	21	5 8		17	21 15		20	11 46
	27	3 32		23	19 39		26	10 11
				29	18 4			

49. RR Velorum.

Min. $= 1901$ Juni 12 $5^h 11^m + 1^d 20^h 30^m 2^s.9 \cdot E.$
$= 2415548{\cdot}2159721$ d. J. $+ 1^d.85420 E.$ Innes.

Jan.	0	$23^h 43^m$	Mai	0	$12^h 17^m$	Sept.	1	$17^h 50^m$
Febr.	1	12 14	Juni	1	0 47	Okt.	1	9 51
März	0	7 45	Juli	0	16 48	Nov.	0	1 52
April	0	20 16	Aug.	1	5 19	Dez.	1	14 22

Multipla der Periode.

$1^p=$	1^d	20^h	30^m	$6^p=$	11^d	3^h	0^m	$12^p=$	22^d	6^h	1^m
2	3	17	0	7	12	23	30	13	24	2	31
3	5	13	30	8	14	20	0	14	25	23	1
4	7	10	0	9	16	16	30	15	27	19	31
5	9	6	30	10	18	13	0	16	29	16	1
				11	20	9	31				

50. R Arae.

Min. $= 1900$ Jan. 5 $7^h 35^m + 4^d 10^h 12^m 7^s.87 \cdot E.$

$= 2415025{\cdot}315972$ d. J. $+ 4^d.425091\, E.$ Roberts.

Jan.	4	21^h	2^m	Mai	3	8^h	29^m	Sept.	4	6^h	9^m
	9	7	14		7	18	41		8	16	21
	13	17	26		12	4	54		13	2	33
	18	3	38		16	15	6		17	12	45
	22	13	50		21	1	18		21	22	57
	27	0	2		25	11	30		26	9	10
	31	10	14		29	21	42		30	19	22
Febr.	4	20	27	Juni	3	7	54	Okt.	5	5	34
	9	6	39		7	18	6		9	15	46
	13	16	51		12	4	18		14	1	58
	18	3	3		16	14	31		18	12	10
	22	13	15		21	0	43		22	22	22
	26	23	27		25	10	55		27	8	34
März	2	9	39		29	21	7		31	18	47
	6	19	52	Juli	4	7	19	Nov.	5	4	59
	11	6	4		8	17	31		9	15	11
	15	16	16		13	3	43		14	1	23
	20	2	28		17	13	55		18	11	35
	24	12	40		22	0	8		22	21	47
	28	22	52		26	10	20		27	8	0
April	2	9	4		30	20	32	Dez.	1	18	11
	6	19	16	Aug.	4	6	44		6	4	24
	11	5	29		8	16	56		10	14	36
	15	15	41		13	3	8		15	0	48
April	20	1	53		17	13	20		19	11	0
	24	12	5		21	23	32		23	21	12
	28	22	17		26	9	45		28	7	24
					30	19	57				

51. RS Sagittarii.

Min. = 1900 Jan. 3 $2^h 1^m 58^s + 2^d 9^h 58^m 36^s\!.65 \cdot E$.
= 2415023·0847 d. J. + $2^d\!.415702\,E$. Pickering.

Jan.	0	$6^h\ 4^m$	Mai	2	$10^h 53^m$	Sept.	0	$5^h 43^m$
Febr.	0	15 46	Juni	0	10 36	Okt.	1	15 25
März	0	15 29	Juli	1	20 18	Nov.	2	1 7
April	1	1 11	Aug.	2	6 0	Dez.	1	0 51

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d\ 9^h 59^m$	$5^p =$	$12^d\ 1^h 53^m$	$10^p =$	$24^d\ 3^h 46^m$
2	4 19 57	6	14 11 52	11	26 13 45
3	7 5 56	7	16 21 50	12	28 23 43
4	9 15 54	8	19 7 49	13	31 9 42
		9	21 17 47		

52. SX Sagittarii.

Min. = 1886 April 4 $23^h 31^m\!.2 + 2^d 1^h 50^m 47^s\!.62 \cdot E$.
= 2410001·980 d. J. + $2^d\!.07694\,E$. Fleming.

Jan.	1	$2^h 55^m$	Mai	0	$14^h\ 1^m$	Sept.	0	$2^h 58^m$
Febr.	1	6 37	Juni	0	17 43	Okt.	1	6 40
März	1	8 28	Juli	1	21 25	Nov.	1	10 21
April	1	12 10	Aug.	2	1 7	Dez.	0	12 13

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d\ 1^h 51^m$	$6^p =$	$12^d 11^h\ 5^m$	$10^p =$	$20^d 18^h 28^m$
2	4 3 42	7	14 12 56	11	22 20 19
3	6 5 32	8	16 14 46	12	24 22 9
4	8 7 23	9	18 16 37	13	27 0 0
5	10 9 14			14	29 1 51

53. SS Carinae.

Min. = 1886 April 4 $12^h 53^m\!.2 + 3^d 7^h 13^m 0^s\!.48 \cdot E$.
= 2410001·53 d. J. + $3^d\!.30070\,E$. Leavitt.

Jan.	2	$0^h 20^m$	Mai	3	$3^h 22^m$	Sept.	2	$6^h 23^m$
Febr.	0	17 18	Juni	1	20 19	Okt.	1	23 20
März	1	10 15	Juli	1	13 16	Nov.	0	16 17
April	0	3 12	Aug.	0	6 13	Dez.	0	9 14

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d\ 7^h 13^m$	$4^p =$	$13^d\ 4^h 52^m$	$7^p =$	$23^d\ 2^h 31^m$
2	6 14 26	5	16 12 5	8	26 9 44
3	9 21 39	6	19 19 18	9	29 16 57

54. SS Centauri.

Min. $= 1886$ April 3 $8^h 24^m + 2^d 11^h 29^m 20^s.54 \cdot E.$

$= 2410000{\cdot}35$ d. J. $+ 2^d.47871\, E.$ Leavitt.

Jan.	1	$3^h 17^m$	Mai	1	$14^h 15^m$	Sept.	0	$1^h 13^m$
Febr.	2	8 38	Juni	0	8 7	Okt.	2	6 34
März	0	15 1	Juli	0	1 59	Nov.	1	0 26
April	1	20 23	Aug.	1	7 20	Dez.	0	18 18

Multipla der Periode.

1p=	$2^d 11^h 29^m$	5p=	$12^d 9^h 27^m$	9p=	$22^d 7^h 24^m$
2	4 22 59	6	14 20 56	10	24 18 53
3	7 10 28	7	17 8 25	11	27 6 23
4	9 21 57	8	19 19 55	12	29 17 52

55. SW Centauri.

Min. $= 1886$ April 5 $21^h 36^m + 5^d 5^h 15^m 58^s.752 \cdot E.$

$= 2410002{\cdot}90$ d. J. $+ 5^d.21943\, E.$ Leavitt.

Jan.	5	$20^h 56^m$	Mai	4	$22^h 4^m$	Sept.	7	$4^h 27^m$
	11	2 12		10	3 20		12	9 43
	16	7 28		15	8 36		17	14 59
	21	12 44		20	13 52		22	20 15
	26	18 0		25	19 8		28	1 31
	31	23 16		31	0 24	Okt.	3	6 47
Febr.	6	4 32	Juni	5	5 40		8	12 3
	11	9 48		10	10 56		13	17 19
	16	15 4		15	16 12		18	22 35
	21	20 20		20	21 28		24	3 51
	27	1 36		26	2 44		29	9 7
März	3	6 52	Juli	1	8 0	Nov.	3	14 23
	8	12 8		6	13 16		8	19 39
	13	17 24		11	18 32		14	0 55
	18	22 40		16	23 48		19	6 11
	24	3 56		22	5 4		24	11 27
	29	9 12		27	10 20		29	16 43
April	3	14 28	Aug.	1	15 36	Dez.	4	21 59
	8	19 44		6	20 52		10	3 15
	14	1 0		12	2 7		15	8 31
	19	6 16		17	7 23		20	13 47
	24	11 32		22	12 39		25	19 3
	29	16 48		27	17 55		31	0 19
			Sept.	1	23 11			

56. ST Carinae.

Min. $= 1886$ April 3 $0^h 40^m.3 + 0^d 21^h 38^m.379 \cdot E.$
$= 2410000{\cdot}028$ d. J. $+ 0^d.901652\,E.$ Leavitt.

Jan.	0	$18^h 42^m$	Mai	0	$14^h 24^m$	Sept.	0	$5^h 24^m$
Febr.	0	10 26	Juni	0	6 9	Okt.	0	21 9
März	0	6 55	Juli	0	0 16	Nov.	0	12 54
April	0	20 18	Aug.	0	13 39	Dez.	0	7 0

Multipla der Periode ($0^d 21^h 38^m$).

$2^p =$	$1^d 19^h 17^m$	$14^p =$	$12^d 14^h 57^m$	$24^p =$	$21^d 15^h 21^m$
4	3 14 34	16	14 10 14	26	23 10 38
6	5 9 50	18	16 5 31	28	25 5 55
8	7 5 7	20	18 0 48	30	27 1 11
10	9 0 24	22	19 20 4	32	28 20 28
12	10 19 41			34	30 15 45

57. SU Centauri.

Min. $= 1886$ April 7 $14^h 10^m.3 + 5^d 8^h 30^m 21^s.9 \cdot E.$
$= 2410004{\cdot}595$ d. J. $+ 5^d.35442\,E.$ Leavitt.

Jan.	4	$4^h 48^m$	Mai	0	$23^h 56^m$	Sept.	1	$3^h 35^m$
Febr.	5	7 50	Juni	2	2 58	Okt.	3	6 37
März	3	2 22	Juli	4	6 1	Nov.	4	9 39
April	4	5 24	Aug.	0	0 32	Dez.	1	4 10

Multipla der Periode.

$1^p =$	$5^d 8^h 30^m$	$4^p =$	$21^d 10^h 1^m$
2	10 17 1	5	26 18 32
3	16 1 31		

58. SY Centauri.

Min. $= 1886$ April 4 $6^h 57^m.6 + 6^d 15^h 9^m 4^s.32 \cdot E.$
$= 2410001{\cdot}29$ d. J. $+ 6^d.6313\,E.$ Leavitt.

Jan.	4	$14^h 6^m$	Mai	2	$22^h 49^m$	Sept.	5	$22^h 42^m$
Febr.	0	2 42	Juni	5	2 35	Okt.	2	11 18
März	4	6 28	Juli	1	15 11	Nov.	4	15 3
April	6	10 13	Aug.	3	18 56	Dez.	1	3 40

Multipla der Periode.

$1^p =$	$6^d 15^h 9^m$	$3^p =$	$19^d 21^h 27^m$
2	13 6 18	4	26 12 36

59. SZ Centauri.

Min. = 1886 April 4 $18^h 50^m.4 + 2^d 1^h 17^m.73 \cdot E$.
= 2410001·785 d. J. + $2^d.05398 E$. Leavitt.

Jan. 1	11^h	19^m	Mai 1	15^h	45^m	Sept. 1	21^h	29^m
Febr. 1	6	45	Juni 1	11	11	Okt. 0	15	37
März 1	0	53	Juli 0	5	19	Nov. 0	11	3
April 0	20	19	Aug. 0	0	45	Dez. 1	6	29

Multipla der Periode.

1^p =	2^d	1^h	18^m	6^p =	12^d	7^h	46^m	11^p =	22^d	14^h	15^m
2	4	2	36	7	14	9	4	12	24	15	33
3	6	3	53	8	16	10	22	13	26	16	51
4	8	5	11	9	18	11	40	14	28	18	8
5	10	6	29	10	20	12	57	15	30	19	26

Reihenfolge der vorstehenden Algolsterne.

Kartenort (1855·0 bez. 1875·0).

1.	β Persei (Algol)	2^h	58^m	45^s	+ 40°	23′.6	Min.	$3·4^m$
2.	λ Tauri	3	52	39	+ 12	4·6	„	4·5
3.	S Cancri	8	35	39	+ 19	33·2	„	10
4.	δ Librae	14	53	14	— 7	56·4	„	6·7
5.	U Coronae	15	12	17	+ 32	10·8	„	9
6.	U Cephei	0	49	39	+ 81	5·6	„	9
7.	U Ophiuchi	17	9	11	+ 1	22·6	„	6·7
8.	R Canis majoris	7	12	55	— 16	7·6	„	6·7
9.	Y Cygni	20	46	16	+ 34	6·9	„	8
10.	Z Herculis	17	51	34	+ 15	9·3	„	8
11.	W Delphini	20	31	4	+ 17	46·6	„	11·12
12.	SW Cygni	20	2	25	+ 45	52·9	„	12
13.	SY Cygni	19	41	0	+ 32	21·1	„	12
14.	U Sagittae	19	12	27	+ 19	20·8	„	9
15.	RV Lyrae	19	10	49	+ 32	10·1	„	13
16.	UW Cygni	20	18	4	+ 42	46·4	„	13
17.	UZ Cygni	21	53	26	+ 43	39·1	„	11·12
18.	Z Persei	2	30	50	+ 41	34·3	„	12
19.	Y Camelopardalis	7	21	30	+ 76	22·3	„	12
20.	Z Draconis	11	37	12	+ 73	4·0	„	12·13
21.	VW Cygni	20	9	37	+ 34	3·7	„	11·12
22.	RT Persei	3	13	39	+ 46	2·3	„	11
23.	WW Cygni	19	59	3	+ 41	10·7	„	12·13
24.	VV Cygni	21	0	45	+ 45	11·9	„	14

25.	RX Herculis	18^h	23^m	56^s	+ 12°	30'.9	Min.	8^m
26.	V Serpentis	18	8	29	− 15	34·0	„	10·11
27.	RW Tauri	3	55	0	+ 27	43·3	„	11·12
28.	RU Monocerotis	6	47	13	− 7	25·1	„	10·11
29.	RR Draconis	18	40	30	+ 62	31·9	„	12
30.	RS Cephei	4	40	51	+ 80	1·0	„	12
31.	RW Persei	4	10	14	+ 41	57·4	„	11
32.	RW Geminorum	5	52	40	+ 23	7·9	„	11
33.	RV Ophiuchi	17	27	35	+ 7	20·7	„	11·12
34.	RZ Cassiopejae	2	35	56	+ 69	1·2	„	7·8
35.	RX Cassiopejae	2	54	51	+ 67	0·6	„	9·10
36.	RR Delphini	20	36	45	+ 13	25·5	„	10·11
37.	136.1907 Androm.	0	5	42	+ 42	54·5	„	13
38.	ZZ Cygni	20	19	14	+ 46	27·1	„	11·12
39.	RX Draconis	19	0	25	+ 58	31·3	„	10·11
40.	RZ Draconis	18	21	10	+ 58	48·6	„	10·11
41.	RW Monocerotis	6	26	50	+ 8	56·1	„	10·11
42.	RZ Ophiuchi	18	38	44	+ 7	4·3	„	12
43.	RV Persei	4	1	15	+ 33	52·0	„	12
44.	RY Persei	2	35	58	+ 47	31·7	„	10
45.	U Scuti	18	46	20	− 12	46·9	„	9·10
46.	RR Puppis	7	42	41	− 41	4·0	„	10·11
47.	V Puppis	7	54	39	− 48	54·4	„	5
48.	S Velorum	9	28	31	− 44	39·2	„	9·10
49.	RR Velorum	10	16	44	− 41	43·8	„	9·10
50.	R Arae	16	29	22	− 56	44·3	„	8
51.	RS Sagittarii	18	9	19	− 34	8·9	„	7·8
52.	SX Sagittarii	18	38	4	− 30	37·2	„	9·10
53.	SS Carinae	10	53	12	− 61	14·9	„	12·13
54.	SS Centauri	13	5	33	− 63	29·1	„	10·11
55.	SW Centauri	12	11	11	− 49	2·3	„	11·12
56.	ST Carinae	10	11	39	− 59	35·5	„	10·11
57.	SU Centauri	11	5	26	− 47	9·9	„	9·10
58.	SY Centauri	13	33	22	− 61	8·1	„	10·11
59.	SZ Centauri	13	42	11	− 57	52·7	„	8·9

IIIb. Heliozentrische Maxima der dem Antalgoltypus angehörigen Sterne.

Mittlere Zeit Greenwich (1908).

1. Y Lyrae.

Max. = 1900 Jan. 0 $6^h 35^m.28$ M. Z. G. + $0^d 12^h 3^m.879 \cdot E$.
= 2415020·2745 d. J. + $0^d.5026937\, E$. St. Williams.

Jan.	0	$10^h 16^m$	Mai	0	$1^h 47^m$	Sept.	0	$5^h 37^m$
Febr.	0	2 12	Juni	0	5 47	Okt.	0	9 30
März	0	5 57	Juli	0	9 40	Nov.	0	1 26
April	0	9 58	Aug.	0	1 37	Dez.	0	5 19

Multipla der Periode ($0^d 12^h 3^m.9$).

$2^p = 1^d 0^h 8^m$		$22^p = 11^d 1^h 26^m$		$42^p = 21^d 2^h 43^m$	
4	2 0 16	24	12 1 33	44	22 2 51
6	3 0 23	26	13 1 41	46	23 2 59
8	4 0 31	28	14 1 49	48	24 3 7
10	5 0 39	30	15 1 57	50	25 3 14
12	6 0 47	32	16 2 4	52	26 3 22
14	7 0 54	34	17 2 12	54	27 3 30
16	8 1 2	36	18 2 20	56	28 3 38
18	9 1 10	38	19 2 28	58	29 3 45
20	10 1 18	40	20 2 35	60	30 3 53

2. UY Cygni.

Max. = 1900 Nov. 22 $9^h 26^m.352$ M. Z. G. + $13^h 27^m.423 \cdot E$.
= 2415346·3933 d. J. + $0^d.5607103\, E$. St. Williams.

Jan.	0	$8^h 39^m$	Mai	0	$11^h 23^m$	Sept.	0	$6^h 28^m$
Febr.	0	4 47	Juni	0	7 31	Okt.	0	13 9
März	0	8 33	Juli	0	0 44	Nov.	0	9 17
April	0	4 42	Aug.	0	10 20	Dez.	0	2 31

Multipla der Periode ($0^d 13^h 27^m 25^s.37$).

$2^p =$	$1^d\ 2^h 55^m$	$20^p =$	$11^d\ 5^h\ 8^m$	$38^p =$	$21^d\ 7^h 22^m$
4	2 5 50	22	12 8 3	40	22 10 17
6	3 8 45	24	13 10 58	42	23 13 12
8	4 11 39	26	14 13 53	44	24 16 7
10	5 14 34	28	15 16 48	46	25 19 1
12	6 17 29	30	16 19 43	48	26 21 56
14	7 20 24	32	17 22 38	50	28 0 51
16	8 23 19	34	19 1 32	52	29 3 46
18	10 2 14	36	20 4 27	54	30 6 41

3. RZ Lyrae.

Max. = 1903 Mai 31 $13^h 51^m$ M. Z. Gr. + $0^d 12^h 16^m 15^s.0 \cdot E$.
= 2416266·5768 d. J. + $0^d.511284\, E$. St. Williams.

Jan.	0	$13^h\ 2^m$	Mai	0	$4^h 57^m$	Sept.	0	$10^h 13^m$
Febr.	0	5 17	Juni	0	9 28	Okt.	0	1 56
März	0	8 43	Juli	0	1 11	Nov.	0	6 27
April	0	0 58	Aug.	0	5 42	Dez.	0	10 26

Multipla der Periode ($0^d 12^h 16^m 15^s.0$).

2P =	1^d	0^h	32^m	22P =	11^d	5^h	57^m	42P =	21^d	11^h	22^m
4	2	1	5	24	12	6	30	44	22	11	55
6	3	1	37	26	13	7	2	46	23	12	27
8	4	2	10	28	14	7	35	48	24	13	0
10	5	2	42	30	15	8	7	50	25	13	32
12	6	3	15	32	16	8	40	52	26	14	5
14	7	3	47	34	17	9	12	54	27	14	37
16	8	4	20	36	18	9	45	56	28	15	10
18	9	4	52	38	19	10	17	58	29	15	42
20	10	5	25	40	20	10	50	60	30	16	15

4. XZ Cygni.

Max. = 1905 Dez. 21 $6^h 6^m.0$ M. Z. Gr. + $0^d 11^h 11^m 51^s.0 \cdot E$.
= 2417201·25417 d. J. + $0^d.466562\, E$. Enebo.

Jan.	0	$4^h 29^m$	Mai	0	$0^h 38^m$	Sept.	0	$4^h 46^m$
Febr.	0	10 43	Juni	0	6 52	Okt.	0	1 25
März	0	8 57	Juli	0	3 30	Nov.	0	7 39
April	0	3 59	Aug.	0	9 44	Dez.	0	4 17

Multipla der Periode ($0^d 11^h 11^m 51^s$).

2P =	0^d	22^h	24^m	22P =	10^d	6^h	21^m	42P =	19^d	14^h	18^m
4	1	20	47	24	11	4	44	44	20	12	41
6	2	19	11	26	12	3	8	46	21	11	5
8	3	17	35	28	13	1	32	48	22	9	29
10	4	15	59	30	13	23	56	50	23	7	53
12	5	14	22	32	14	22	19	52	24	6	16
14	6	12	46	34	15	20	43	54	25	4	40
16	7	11	10	36	16	19	7	56	26	3	4
18	8	9	33	38	17	17	30	58	27	1	27
20	9	7	57	40	18	15	54	60	27	23	51

5. RV Capricorni.

Max. = 1906 Aug. 13 $20^h 52^m.8$ M. Z. Gr. + $0^d 10^h 44^m 33^s \cdot E$.
= 2417436·87 d. J. + $0^d.4476\, E$. Seares.

Jan.	0	$7^h 34^m$	Mai	0	$4^h\ 1^m$	Sept.	0	$6^h 10^m$
Febr.	0	4 47	Juni	0	1 14	Okt.	0	5 55
März	0	7 2	Juli	0	0 59	Nov.	0	3 8
April	0	4 16	Aug.	0	8 57	Dez.	0	2 53

Multipla der Periode ($0^d\,10^h\,44^m\,33^s$).

2p =	$0^d\,21^h\,29^m$	22p =	$9^d\,20^h\,20^m$	42p =	$18^d\,19^h\,11^m$
4	1 18 58	24	10 17 49	44	19 16 40
6	2 16 27	26	11 15 18	46	20 14 9
8	3 13 56	28	12 12 47	48	21 11 38
10	4 11 25	30	13 10 16	50	22 9 7
12	5 8 54	32	14 7 45	52	23 6 36
14	6 6 24	34	15 5 14	54	24 4 5
16	7 3 53	36	16 2 44	56	25 1 34
18	8 1 22	38	17 0 13	58	25 23 4
20	8 22 51	40	17 21 42	60	26 20 33

6. RW Draconis.

Max. = 1906 Juli 15 $6^h.7 + 0^d\,10^h\,37^m\,49^s.834 \cdot E.$

= 2417407·27917 d. J. + $0^d.442938\,E.$ Hartwig.

Jan.	0	$0^h 29^m$	Mai	0	$9^h 14^m$	Sept.	0	$1^h 54^m$
Febr.	0	0 37	Juni	0	9 23	Okt.	0	4 46
März	0	6 14	Juli	0	1 37	Nov.	0	4 54
April	0	6 22	Aug.	0	1 45	Dez.	0	7 47

Multipla der Periode ($0^d\,10^h\,37^m\,49^s.839$).

2p =	$0^d\,21^h\,16^m$	26p =	$11^d\,12^h\,24^m$	48p =	$21^d\,6^h\,16^m$
4	1 18 31	28	12 9 39	50	22 3 32
6	2 15 47	30	13 6 55	52	23 0 47
8	3 13 3	32	14 4 11	54	23 22 3
10	4 10 18	34	15 1 26	56	24 19 19
12	5 7 34	36	15 22 42	58	25 16 34
14	6 4 50	38	16 19 58	60	26 13 50
16	7 2 5	40	17 17 13	62	27 11 5
18	7 23 21	42	18 14 29	64	28 8 21
20	8 20 37	44	19 11 45	66	29 5 37
22	9 17 52	46	20 9 0	68	30 2 52
24	10 15 8			69	30 13 30

Reihenfolge der vorstehenden Antalgolsterne.

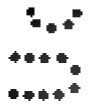
	Kartenort (1855·0).		
1. Y Lyrae	$18^h 32^m 52^s$	$+43^\circ 49'.9$	Max. $10{\cdot}11^m$
2. UY Cygni	20 50 23	+29 52·6	„ 9·10
3. RZ Lyrae	18 38 14	+32 39·1	„ 10
4. XZ Cygni	19 29 30	+56 4·6	„ 9·10
5. RV Capricorni	20 53 25	−15 47·5	„ 9·10
6. RW Draconis	16 32 54	+58 8·1	„ 10

Nachschrift.

Herr L. Schulhof in Paris hat sich, wie in früheren Jahren, auch diesmal zu meinem großen Danke der Mühe unterzogen, eine Korrektur der vorstehenden Ephemeriden zu lesen, die durch seine Sorgfalt eine Reihe wichtiger Berichtigungen erfuhren. Die folgenden konnten leider nicht mehr berücksichtigt werden: die Angaben für das größte Licht nämlich bei **S Cassiopejae** 27 Juni 29; **T Geminorum** 168 Febr. 4, Nov. 19; **RR Virginis** 238 Juni 23; **Z Virginis** 240 Febr. 26, Dez. 30; **SV Ophiuchi** 324 Juni 9.

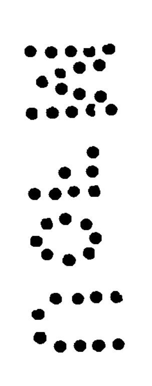
Ferner ist zur Einleitung nachzutragen: **S Cassiopejae** 27 hat die periodische Ungleichheit $37 \sin(15°E + 59°)$. **RR Bootis** 254 hat die Elemente Max. $= 2417748 + 184(E - 1)$; $M - m = 76$ nach Pračka, **RZ Andromedae** 554 nach Laws Bull. 10 provisorisch Max. $= 2417575 + 240E$. Für **RU Aquarii** 561 hat eine Beobachtung im Dezember die Unrichtigkeit der Voraussetzung ergeben, so daß die neuen provisorischen Elemente Max. $= 2417845 + 64{\cdot}6\,E$ angesetzt wurden. **SV Andromedae** 580 hat die Elemente Max. $= 2417900 + 298\,E$, **SU Andromedae** 581 Max. $= 2417730 + 260E$ nach Pračka. Die Minima von **SS Carinae** 685 treten nach den neuen Elementen Min. $= 2410001{\cdot}405 + 3{\cdot}30080E$ um 3 Stunden später als nach der Ephemeride ein.

Druck von Poeschel & Trepte in Leipzig.



MORITZ LOEWY

Geb 15. April 1833, gest 15 Oktober 1907



Angelegenheiten der Gesellschaft.

Die Gesellschaft hat ihre Mitglieder

Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Scheibner in Leipzig am 8. April 1908,

W. Herbst, Mechaniker in St. Petersburg am 12. April 1908,

C. Deike, Astronom in Warschau,

E. Mengering, Bankdirektor in Köln-Deutz,

Wirkl. Staatsrat Dr. L. L. Lindelöf in Helsingfors im März 1908

durch den Tod verloren.

Der Vorstand der Astronomischen Gesellschaft beehrt sich, den Herren Fachgenossen mitzuteilen, daß der neunte, die astronomische Literatur des Jahres 1907 behandelnde Band des von W. F. Wislicenus begründeten und mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft von Prof. A. Berberich herausgegebenen Astronomischen Jahresberichtes erschienen ist.

Den über 43 Bogen starken Band, dessen Preis auf 21 Mark festgesetzt ist, können die Herren Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft für sich und für die ihnen unterstellten Institute zu dem Vorzugspreise von 15·75 Mark direkt vom Verleger Georg Reimer, Berlin W, Lützowstraße 107/108 beziehen.

Im Auftrage des Vorstandes:

H. Bruns, G. Müller, H. Seeliger.

Nekrolog.

Maurice (Moritz) Loewy.

Die zahlreichen schweren Verluste, welche die Astronomie im Laufe der letzten Jahre in Frankreich erlitten hat, sind durch das unerwartete Hinscheiden Loewys am 15. Okt. 1907 um den schwerwiegendsten vermehrt worden.

Moritz (Maurice) Loewy wurde am 15. April 1833 in Wien geboren, wo er auch nach Absolvierung des Gymnasiums seine Studien an der Technik und Universität vollendete. Er beteiligte sich noch während derselben an der Wiener Sternwarte von 1855 an bis 1860 eifrig und mit viel Geschick an den Beobachtungen von kleinen Planeten und Kometen und versuchte sich fast gleichzeitig auch an Bahnbestimmungen dieser Körper, von denen die des Planeten Eugenia und die des Kometen 1857 I bereits im Jahre 1858 in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien publiziert wurden. Diesen folgten bald darauf Bahnbestimmungen der Kometen 1858 IV, des großen Donatischen Kometen (1858 VI) und des Kometen 1860 III, sowie wiederholte Verbesserungen der Bahn von Eugenia durch Heranziehen der Beobachtungen aus späteren Oppositionen. Da es aber in jener Zeit unter der Herrschaft des Konkordates für einen Israeliten aussichtslos war, in Österreich eine Staatsanstellung zu erhalten, übersiedelte er in der letzten Hälfte von 1860 nach Paris, wohin ihn Le Verrier zur Mitwirkung an der Reorganisation des damals im Argen liegenden Beobachtungsdienstes an die Pariser Sternwarte berief. Wie sehr Loewy das in ihn gesetzte Vertrauen rechtfertigte, beweist der Umstand, daß ihn Le Verrier schon im folgenden Jahre zum Astronome adjoint beförderte und in Würdigung seiner ausgezeichneten Planeten- und Kometenbeobachtungen mit der Ausarbeitung einer Instruktion zur Anstellung und Reduktion von Beobachtungen an Aequatorealen betraute, die 1870 in den Annalen der Pariser Sternwarte publiziert wurde. Später wendete sich Loewy Beobachtungen am Meridiankreise zu und bestimmte bis 1871 mehrere Tausend Fixsternpositionen an demselben. Diese Beobachtungen zogen ihn besonders an, und er bemühte sich deshalb auch, durch scharfsinnig erdachte Methoden die Bestimmung der Reduktionselemente zu verschärfen und zu erleichtern und die Genauigkeit der Beobachtungen zu vergrößern. Diesem Bestreben

verdanken ihre Entstehung seine: Études diverses sur la méthode d'observation et réduction des observations méridiennes; seine: Notice sur un nouvel appareil d'optique proposé à l'étude de la flexion; die Abhandlungen: Précautions à prendre dans la mode d'exécution de certaines recherches de haute précision, und Méthode nouvelle et rapide pour la détermination des erreurs de division d'un circle méridien usw. Zu derartigen Untersuchungen kehrte er immer wieder zurück, wenn er sie auch anderer Arbeiten wegen oft jahrelang unterbrechen mußte, wie er denn auch noch am Vorabende seines Todes die letzten Korrekturbogen einer zweiten Abhandlung betreffend die Methode der Bestimmung der Teilungsfehler eines Meridiankreises las.

'Im Jahre 1869 wurde Loewy in Frankreich naturalisiert, verteidigte 1870 sein neues Vaterland auf den Wällen von Paris und wurde bereits 1877 beim Tode Le Verriers von der Pariser Akademie zum Direktor vorgeschlagen, ihm aber der Kandidat des Marineministeriums, Admiral Mouchez, vorgezogen, der ihn zum Vize-Direktor beförderte. Beim Tode von Mouchez wurde er zugunsten von Tisserand abermals übergangen und erst nach dessen Ableben 1896 zum Direktor ernannt.

In Paris setzte Loewy anfänglich Bahnberechnungen fort, feilte die Bahn von Eugenia wiederholt aus und führte mit Tisserand weitläufige Rechnungen über den jahrelang verlorenen Planeten Dike aus, die auch zu dessen Wiederauffindung führten. Als Frucht seiner Berechnungen von Kometenbahnen veröffentlichte er 1872 in den Annalen der Pariser Sternwarte eine Modifikation der Olbersschen Methode, welche besonders dann rascher zum Ziele führt, wenn eine erste Bahnbestimmung aus einem längeren Bogen zu ermitteln ist.

Ein weiter Wirkungskreis eröffnete sich für Loewy, als er 1872 Mitglied des Bureau des Longitudes und kurz nachher mit der Redaktion der Connaissance des temps und des Annuaire du Bureau des Longitudes betraut wurde. Die erstere gestaltete er vollständig um, so daß sie unter seiner Leitung, die er mehr als 30 Jahre führte, in gewissen Richtungen zur vollständigsten astronomischen Ephemeridensammlung wurde. Er veranstaltete 1896 eine internationale Konferenz in Paris, um eine Vereinbarung über Einführung gleicher Konstanten und Positionen der Fundamentalsterne in allen maßgebenden Jahrbüchern zu erzielen. Loewy veranlaßte auch die Errichtung eines Observatoriums des Bureau des Longitudes zum Unterrichten von Seefahrern und Reisenden im Parke von Montsouris, und gab zum Zwecke der Erleichterung geogra-

phischer Ortsbestimmungen in fernen Ländern mehrere Jahre hindurch: Éphémérides des étoiles de Culmination lunaire et de Longitude heraus, bis ihn der Mangel an den erforderlichen Geldmitteln zur Einstellung dieser Publikation nötigte.

In die siebenziger Jahre des vorigen Jahrhunderts fällt auch eine Reihe von Längenbestimmungen, die Loewy von Paris aus mit Wien, Bregenz, Marseille, Algier, Berlin und Bonn ausführte. Die zum Teil von ihm erdachten dabei verwendeten Methoden hat er in zwei Abhandlungen unter dem Titel: Description des apparails électromagnétiques pour la détermination des Longitudes veröffentlicht. Außerdem schrieb er in dieser Zeit auch ein Memoir über die Bestimmung der Breite durch Höhenbeobachtungen des Polarsternes.

Der Schwerpunkt der wissenschaftlichen Tätigkeit Loewys liegt aber auf anderen Gebieten der Astronomie, und zwar zunächst in der Konstruktion einer neuen Form der Aequatoreale, die den Namen Équatoréal coudé erhalten hat, und in der Auffindung neuer Methoden zur Ermittelung einiger der wichtigsten astronomischen Konstanten.

Beim Équatoréal coudé wird unter einem Winkel von 45° ein ebener, drehbar eingerichteter Spiegel vor dem Objektive angebracht, und in der ersten Hälfte der Fernrohrachse ein zweiter ebener Spiegel wieder unter einem Winkel von 45° eingesetzt, wodurch ein gebrochenes Fernrohr entsteht, dessen Okularhälfte in die Richtung der Polarachse gestellt wird. Dadurch erreicht man, daß ein von einem beliebigen Punkte des Himmels auf den ersten Spiegel einfallender Lichtstrahl in die Polarachse gebracht werden kann, und dabei das an deren Ende befindliche Okular stets an demselben Orte verbleibt. Loewy begnügte sich aber nicht mit der Angabe der Konstruktion solcher Instrumente, sondern setzte in Gemeinschaft mit Puiseux in einer Reihe von Abhandlungen die Theorie eines optischen Systems, bestehend aus einem Fernrohre und zwei Spiegeln im allgemeinen und eines Équatoréal coudé im speziellen, auseinander und erörterte die Fehlerquellen, die am meisten zu befürchten seien, und die Mittel, sie unschädlich zu machen.

In betreff der Methoden, die Loewy zur Bestimmung astronomischer Konstanten erdacht hat, sei vor allem seine Methode zur Bestimmung der Aberration hervorgehoben.

Loewy setzt vor das Objektiv des Fernrohres einen drehbaren Doppelspiegel, der durch Versilbern zweier Seiten eines Glasprismas erzeugt wird. Durch Drehung dieses Prismas kann man zwei Sterne, deren Winkeldistanz beiläufig doppelt so groß ist als der Winkel des Prismas, gleichzeitig ins Feld des Fern-

rohres bringen. Mißt man nun den Abstand dieser Sterne zu zwei Epochen, in denen ihn der Effekt der Aberration in entgegengesetztem Sinne beeinflußt, so erhält man die Aberration frei von Nutation und Präzession, da durch diese die Distanz zweier Sterne nicht geändert wird. Auch von der Refraktion kann man die Distanz fast unabhängig machen, wenn man die Messungen auf Nachtstunden verlegt, in denen die Höhe beider Sterne nahezu gleich ist. Auch hier erörterte Loewy in einer größeren Anzahl von Abhandlungen, die in den Comptes rendus der Pariser Akademie erschienen, in erschöpfender Weise die theoretischen Grundlagen seiner Methode und die Fehler, die durch eine etwaige Änderung des Prismenwinkels in der Zwischenzeit infolge von Temperaturdifferenzen und der Refraktion entstehen können, und gibt die Mittel an, wie sich dieselben durch Kombination von zwei Sternpaaren eliminieren lassen.

Dieselbe Methode läßt sich auch mit einer geringen Modifikation zur Bestimmung der Refraktion in verschiedenen Höhen anwenden, wie denn auch in der Tat Loewy die Methode zunächst für diesen Zweck sich erdachte, und erst dann auch auf die Aberration anwendete. Es mag auch hier gleich eingeschaltet werden, daß Loewy für die Erfindung des Équatoréal coudé und seine Methoden der Bestimmung von Aberration und Refraktion im Jahre 1889 durch Verleihung der goldenen Medaille der Royal Astronomical Society ausgezeichnet wurde.

Außer der soeben charakterisierten Methode zur Bestimmung von Aberration und Refraktion erdachte Loewy auch noch Methoden zur direkten Bestimmung der AR. und Dekl. von dem Pole nahen Sternen ohne Kenntnis der Instrumentalfehler, ferner eine Methode zur Ermittelung der Deklination eines Sternes ohne Zuhilfenahme der Beobachtung eines Polsternes in oberer und unterer Kulmination, ferner eine Methode zur Ermittelung der AR. von Sternen, ohne die Benutzung der AR. von Polsternen, und eine zur Bestimmung von Deklinationen ohne Zuziehung der Deklinationen von Fundamentalsternen. Diese Methoden gründen sich auf Beobachtungen von nahen Zirkumpolarsternen an verschiedenen Punkten der von ihnen beschriebenen Parallelkreise, und zwar werden zu diesem Behufe einzelne Sterne oder Sternenpaare von gleicher Deklination in einem Passagenrohr von großem Gesichtsfelde in gleichen Intervallen vor und nach der Meridianpassage oder vor und nach dem Durchgange durch den ersten Vertikal beobachtet. Diese Methoden wurden auch in bezug auf ihre praktische Verwendbarkeit auf der Pariser Sternwarte mit gutem Erfolge erprobt, und der Beobachtungsvorgang bei den verschiedenen

oben genannten Problemen zwischen 1883 und 1886 in den Comptes rendus ausführlich auseinandergesetzt.

Seit dem Tode von Mouchez ruhte auch die Fortführung der Arbeiten für die Herstellung der photographischen Sternkarte auf den Schultern Loewys. Er verstand es auch hier mit seltener Umsicht, die Schwierigkeiten zu überwinden, welche sich wiederholt diesem großen internationalen Unternehmen entgegenstellten, um allseits ein gedeihliches Zusammenwirken zu erreichen. Loewy griff auch wiederholt selbsttätig bei der Festlegung der theoretischen Grundlagen des Unternehmens ein, wie zahlreiche Abhandlungen in dem Bulletin du comité international permanent de la carte de ciel bezeugen, unter anderem seine Untersuchungen über die Bestimmung der Konstanten und Zentren der Clichés; über die bei deren Ausmessen erreichbare Genauigkeit; über die Herstellung des Kataloges der Sternkarte usw.

In einem gewissen, allerdings sehr losen Zusammenhange mit der photographischen Himmelskarte steht auch das internationale Unternehmen einer genauen Bestimmung der Sonnenparallaxe durch Beobachtungen des Planeten Eros während der Opposition des Jahres 1900. Auch hier spielte Loewy eine führende Rolle, indem er zu diesem Behufe die Einberufung eines Kongresses in Paris veranlaßte, auf welchem ihm die Aufgabe übertragen wurde, die Instruktion für die Beobachtungen auszuarbeiten. An den Beobachtungen beteiligten sich fast alle Sternwarten der Welt und sammelten ein so reiches Material, daß es erst zum Teil aufgearbeitet werden konnte, und infolgedessen über den erzielten Erfolg sich noch nichts sicheres angeben läßt.

Eine der bedeutendsten und wertvollsten Arbeiten von Loewy bildet noch der von ihm in Gemeinschaft mit Puiseux nach photographischen Aufnahmen am Équatoréal coudé herausgegebene Mondatlas, von dem bisher neun Lieferungen mit 63 Spezialkarten erschienen sind, die sich bis in kleine Details einer so großen Schärfe erfreuen, daß man in Zukunft selbst geringfügige Änderungen, falls solche auf der Mondoberfläche noch vorkommen, mit Sicherheit wird erkennen können. Die wissenschaftliche Bedeutung der Aufnahmen wird dadurch noch wesentlich erhöht, daß Loewy und Puiseux den einzelnen Lieferungen des Mondatlas Begleithefte beigaben, die nebst Messungsresultaten und anderen Detailangaben auch eine ausführliche Darlegung der Folgerungen enthalten, welche sie für die Entstehungsart und Geschichte der Mondformationen aus ihren Photographien ziehen zu können glauben.

Aus dieser kurzen Skizze der Hauptarbeitsgebiete Loewys läßt sich unschwer entnehmen, daß ihm namentlich in Frankreich die Sternkunde in vielen ihrer Gebiete so mannigfache und große Fortschritte verdankt, wie wenigen anderen Astronomen. Allein trotzdem wäre mit der Besprechung der wissenschaftlichen Leistungen Loewys seine Tätigkeit nur unvollständig erschöpft, würde man nicht auch seines eminenten organisatorischen Talentes gedenken. Die Verbesserungen und Erweiterungen, die er bei der Connaissance des temps und dem Annuaire du Bureau des Longitudes vornahm, wurden schon erwähnt, ebenso auch sein Eingreifen in die Organisation der Arbeiten für die photographische Himmelskarte und für die Bestimmung der Sonnenparallaxe aus Eros-Beobachtungen. Nicht minder führte er in jedem auf der Pariser Sternwarte kultivierten Zweige der Astronomie Verbesserungen und Verfeinerungen ein, und auch von der Regierung wurde er nicht nur bei allen Fragen, welche die Ausgestaltung der Provinzsternwarten, sondern bei allen, welche die Ausgestaltung des höheren Unterrichts in Frankreich überhaupt betrafen, zu Rate gezogen. Es bereitete auch, als er sich am 15. Okt. 1907 in einer Versammlung, in der es sich um die Wiederbesetzung der Direktorstelle an der Sternwarte zu Marseille handelte, zum Sprechen für einen der Kandidaten erhob, ein Schlaganfall seinem Leben ein jähes Ende.

Bei so großen Verdiensten konnte es Loewy an Auszeichnungen aller Art nicht fehlen. Zum Mitgliede des Bureau des Longitudes wurde er bereits 1872 und zum Mitgliede des Institut im folgenden Jahre gewählt. Außerdem zählten ihn die Akademien von Berlin, St. Petersburg, Rom, Washington und Wien zu ihren korrespondierenden Mitgliedern; die Royal astronomical Society, die ihn auch durch Verleihung ihrer goldenen Medaille auszeichnete, zu ihrem Associate, und die astronomische Gesellschaft zu einem ihrer ältesten Mitglieder usw. Seine Brust schmückten außer dem Kommandeurkreuze der Ehrenlegion noch hohe österreichische, russische, preußische und italienische Orden.

Loewy besaß ein bedeutendes musikalisches Talent und eine so schöne kräftige Singstimme, daß er, als ihm in seiner Jugend in Österreich eine astronomische Laufbahn verschlossen schien, eine Zeitlang daran dachte, Opernsänger zu werden — ein Gedanke, auf den er später nochmals zurückkam, als bei Le Verriers Resignation von der Direktion der Pariser Sternwarte und nach dem deutsch-französischen Kriege in Frankreich trübe Zeiten für ihn eintraten.

Im Jahre 1869 vermählte sich Loewy mit Mathilde, geb. Worms, die ihm durch nahezu 40 Jahre eine treue, aufopfernde Lebensgefährtin war, ihn in seinen Arbeiten tunlichst unterstützte, ihm ein echt behagliches Heim schuf und sein Leben in jeder Beziehung verschönte. Sie beschenkte ihn mit zwei Söhnen und fünf Töchtern, die sämtlich das musikalische Talent und künstlerische Gefühl ihres Vaters erbten. Von seinen beiden Söhnen hat der eine den ärztlichen Stand zu seinem Berufe gewählt, während der jüngere dem Ingenieurwesen sich zuwendete, und eine Tochter ihm im Tode voranging.

Loewy zeichnete sich durch urbane Verkehrsformen und maßvolles, loyales Wesen aus, so daß er sich in allen Kreisen, insbesondere auch unter seinen Kollegen, unbegrenzter Hochachtung erfreute. Hilfsbereitschaft gehörte zu den schönsten Seiten seines Charakters, und mancher junge Mann, dem er die Schwierigkeiten seines Lebens überwinden half und den Weg zu einer gesicherten Stellung ebnete, bewahrt ihm eine dankbare Erinnerung.

E. Weiß.

Jahresberichte der Sternwarten für 1907.

Bamberg.

In dem neuen vom 1. Mai 1907 beginnenden Berichtsjahr hat die Sternwarte von Ende November an einen freiwilligen Mitarbeiter in dem geprüften Lehramtskandidaten Alfred Gaggell aus Kempten erhalten, der das durch die Verheiratung des Assistenten unbenützte Assistentenwohnzimmer bezogen und dem Assistenten die Besorgung des meteorologischen Dienstes abgenommen hat.

Die in den zwei letzten Jahresberichten genannte Pendeluhr Ort VII hat in ihrem Umbau, der am Ende des vorigen Berichtsjahres bis auf die Verkürzung des zum luftdichten Abschluß dienenden Glaszylinders beendet zu sein schien, durch Herrn Hoflieferanten und Uhrmacher Anton Ziegler noch weitere Abänderungen erfahren, deren Durchführung die endgültige Aufhängung der Uhr in dem unterirdischen, 6 m unter der Gartenoberfläche seitwärts von der Heliometerturmmauer befindlichen Raum von nahezu konstanter natürlicher Temperatur erst in dem abgelaufenen Monat April ermöglicht hat. Anstatt des alten Motors für den Gewichtsaufzug, der drei Magnete hatte, wurde ein Motor mit Ringinduktor und senkrecht stehender Achse aus den Siemens-Schuckert Werken in Nürnberg angebracht, der durch eine biegsame Welle mit der Schnecke des Aufzugsrades verbunden ist. Diese biegsame Welle vermittelt als Spiralfeder erst durch ihre Torsion, also nicht stoßweise, den Antrieb für das Aufziehen des Gewichtes. Um auch Erschütterungen zu dämpfen, die vielleicht einmal auftreten könnten, obwohl sich jetzt keine Oszillationen bei der ziemlich hohen Umdrehungszahl feststellen lassen, ist zwischen das Motorgehäuse und den Stuhl, auf dem es befestigt ist, eine Korkschicht gelegt. Der Motor macht bei 3·5 Volt Klemmenspannung und 1·2 Ampère Stromstärke 800 Touren in der Minute bei voller Belastung. Er hat dreimal in einem Tage das Gewicht aufzuziehen und bekommt die nötige Kraft durch zwei Akkumulatoren von 70 Ampèrestunden Kapazität. Das häufige Aufziehen ist aus dem Grunde gewählt, daß das Gewicht niemals in die Nähe des Pendelkörpers gelangen und durch Luftwiderstand den Gang beeinflussen kann.

Die Übertragung von Sekundenzeichen auf den Chronographen im Meridiansaal ist nach dem Ruhestromprinzip ausgeführt. Zur Vermeidung des Unterbrechungsfunkens und zum Ausgleichen der Selbstinduktion der ziemlich langen Leitung sind bei dem Unterbrechungskontakt und beim Relais induktionsfreie Widerstände von je 500 Ohm angebracht. Dadurch bleiben die Kontakte vollständig unversehrt.

Die obere und untere Platte hat je einen luftdicht schließenden Hahn mit Ölabschluß von Max Kohl in Chemnitz erhalten, um gegebenenfalls den Uhrinnenraum mit Stickstoff zur Vermeidung der Öloxydation zu füllen.

Die Umänderung der Uhr kommt einer Neuanfertigung gleich, und ihr Zifferblatt ist daher mit der Bezeichnung Ziegler I versehen worden. Der Gang hält sich in der kurzen Zeit der Untersuchung bisher vollkommen gleichmäßig, und die Luftdichtung ist trotz der drei Dichtungsflächen tadellos.

Auch die Pendeluhr Ort VI im Meridiansaal hat für den selbsttätigen Gewichtsaufzug einen Motor mit Ringinduktor von den Gebrüdern Nusser erhalten.

Von weiteren Anschaffungen ist zu erwähnen, daß aus einem Nachlaß in fast ganz neuem Zustande ein Spiegelsextant mit 7″ Radius, aus der Werkstätte von J. Wanschaff in Berlin stammend, und ein Spiegel-Prismenkreis mit $5\frac{1}{2}''$ Radius von Pistor und Martins, sowie ein künstlicher Horizont mit Libelle angekauft wurde. Ferner wurden die Akkumulatoren vermehrt, um dem Heliometer das Licht gesondert vom Betrieb der Uhrenanlage und der Beleuchtung für Refraktor und Passageninstrument zuzuführen.

Beim Refraktor ist ein für Dr. Pračka nach seinen Angaben von den Gebrüdern Nusser gebauter Chronograph mit automatischem elektrischem Gewichtsaufzug für den Gebrauch des Lamellenmikrometers in Verwendung genommen worden, der zur Bestimmung des Ortes von nahen Vergleichssternen bei veränderlichen Sternen durch die Ermöglichung rascher Arbeit sehr nützliche Dienste erwiesen hat. Die bisherige Verbindung des Refraktors mit dem im Meridiansaal stehenden Chronographen, der vom Refraktor aus ein- und ausgeschaltet werden konnte, litt unter der wegen der Entfernung erschwerten Kontrolle des Apparates.

Herr Dr. Pračka ließ sich von der Merzschen Werkstätte in München einen Refraktor von 135 mm Öffnung als Leitfernrohr für ein photographisches Instrument bauen, das eine UV-Linse von vorläufig 165 mm Öffnung und 125 cm Brennweite mit Prismenkamera erhält, deren Objektiv 108 mm und

deren Prisma einen Brechungswinkel von 45° bekommt. Zur Kontrolle erhält dasselbe ein kurzbrennweitiges Objektiv von 86 mm Öffnung und 24 cm Brennweite. Diese Linsen sind von der Firma Voigtländer in Braunschweig, und das Glas aus den Schottwerken in Jena geliefert. Die Fernrohrkörper sind aus Aluminium hergestellt. Das Uhrwerk ist nach der Grubbschen Art mit Kugelregulator von den Gebrüdern Nusser gebaut und wird durch ein Gewicht bewegt, das bei nur 20 cm Fallhöhe durch einen Elektromotor (0·1 PS) stets in gleicher Höhe gehalten wird. Es ist isoliert vom Fernrohr an der Wand der Behausung angebracht und durch Transmissionsstangen unter dem Fußboden mit dem Fernrohr verbunden. Obwohl es ausgezeichnet arbeitet, erhält es dennoch eine Sekundenkontrolle von der Pendeluhr Ort VIII her.

Für diesen astrophotographischen Refraktor wird gegenwärtig auf der Südseite der Sternwarte außerhalb der Gartenumzäunung ein Pfeiler gebaut unter einer Behausung, die ein abschiebbares Dach erhält. Die Stromzuleitung geschieht durch Erdkabel.

Ein ähnliches Fernrohr bauen die Gebrüder Nusser für die Sternwarte. Die im vorigen Jahresberichte erwähnte Porträtlinse von 5″ Öffnung (Hermagisobjektiv) ist für diesen Zweck bereits angekauft und soll neben einer Linse aus UV-Glas in Benutzung kommen. Das Uhrwerk dazu ist nach dem Muster des vorhin beschriebenen durch die Gebrüder Nusser bereits fertiggestellt.

Für diese astrophotographischen Arbeiten ist im Keller an Stelle der bisherigen kleinen Dunkelkammer ein vollständig eingerichtetes photographisch-chemisches Laboratorium hergestellt worden.

Die Sammlung von Diapositiven für den im Meridiansaal aufgestellten Projektionsapparat ist beträchtlich vermehrt worden. Diese Einrichtung zur Projektion von Abbildungen der Himmelskörper hat sich für die vielen Besucher der Sternwarte und besonders die Schüler und Schülerinnen als ein besonders instruktives Lehrmittel vortrefflich bewährt.

Die Beobachtungstätigkeit war gegenüber den letzten Jahren durch eine größere Häufigkeit von Gelegenheiten in der Nacht besonders im September und Oktober begünstigt, wenn auch die Güte der Luftverhältnisse noch viel zu wünschen übrig ließ. Im ganzen konnten in 187 Nächten Beobachtungen angestellt werden. Am Passageninstrument wurden von Dr. Pračka 18, in seiner Abwesenheit im September von mir 3 und von Herrn Gaggell 10 Zeitbestimmungen gemacht, und außerdem viele

Kontrollen durch einzelne Zenitsterne gewonnen. Die Hauptuhr Ort V hat immer noch, obwohl sie nun über 4 Jahre zum Zwecke des Ölens nicht geöffnet worden ist, ihren vorzüglichen Gang eingehalten und ist in dieser ganzen Zeit absolut luftdicht geblieben.

Am Heliographen hat Dr. Pračka 42 Aufnahmen erhalten. Die Minderung gegen die Vorjahre ist durch das bei Tage häufig schlechte Wetter und durch die Abnahme der Flecke verursacht. Die Ungunst der Witterung am Tage spricht sich auch in der Tätigkeit am Heliometer aus, an dem Dr. Pračka an 17 Tagen Messungen des Sonnendurchmessers in den beiden Hauptrichtungen und an 6 Tagen solche des Venusdurchmessers erhalten hat. Den Durchmesser des Jupiter in beiden Hauptrichtungen hat er in 2 Nächten, und während der Unsichtbarkeit des Ringes auch den Durchmesser des Saturn in einer Nacht bestimmt.

Seine Hauptbeobachtungstätigkeit war wieder auf die veränderlichen Sterne gerichtet, die er am 6 zölligen Merzschen Sucher und am 10 zölligen Refraktor sehr eifrig und besonders in den Morgenstunden verfolgte. In 130 Nächten hat er nach der Argelanderschen Methode 1744 Vergleichungen von veränderlichen Sternen mit je 2 Sternen erhalten und mit dem Keilphotometer 349 Messungen ausgeführt. Über einen großen Teil seiner Beobachtungen ist und wird noch in den Astronomischen Nachrichten und in den Schriften der Prager Akademie berichtet.

Mit dem Lamellenmikrometer unter Benutzung seines Chronographs hat Dr. Pračka bei 24 veränderlichen Sternen den Ort der Vergleichssterne bestimmt und ebenso die Kometen 1907 d (Daniel) und 1907 e (Mellish) beobachtet.

Den veränderlichen Sternen war auch von mir wieder jede für das Heliometer nicht geeignete Beobachtungsgelegenheit gewidmet unter Verzicht auf die frühesten Morgenstunden, in denen Dr. Pračka den 10″ Refraktor benutzte. Ich erhielt in 162 Nächten, von denen 112 mit mehr als 3 Sternen vertreten sind, 969 Vergleichungen mit je 2 Sternen und außerdem von den wegen ihres noch immer rätselhaften Lichtwechsels besonderer Überwachung unterstellten Sternen SS Cygni 97, U Geminorum 29 Vergleichungen, ferner von den Antalgolsternen RW Draconis 78, RV Capricorni 18, RZ Lyrae 4, von VZ Cygni 84 und von den langperiodischen Algolsternen UZ Cygni und 136.1907 Andromedae, bzw. 72 und 79, vom neuesten Algolstern 29.1907 Aurigae 40 Vergleichungen. Die für das Fernrohr zu hellen veränderlichen Sterne β Lyrae, δ Cephei, η Aquilae, δ Librae und Mira Ceti schätzte ich mit

einem Monokel gegen je 2 Vergleichssterne der Reihe nach 7, 8, 3, 6 und 8 mal. Im ganzen wurden 1507 Vergleichungen mit je wenigstens 2 Sternen erhalten.

U Geminorum konnte ich nach dem Wiederauftauchen aus den Sonnenstrahlen nur einmal im Februar 1908 in einer Erscheinung abfassen, und von SS Cygni, über den ich V. J. S. 43 Seite 71 berichtete, daß ich die Maxima 1907 Mai 17, Juni 24, August 16, Oktober 24 und Dezember 10 bestimmte, konnte ich 1908 Januar 31 und mit großer Unsicherheit März 16 ein Maximum beobachten, dem sich wahrscheinlich jetzt bald Anfangs Mai wieder eines anschließt.

Von der Entdeckung der U Geminorum- und der Algoleigenschaft bei den von Dr. Silbernagel in München photographisch aufgefundenen Veränderlichen 31.1907 und 29.1907 Aurigae ist in den Astronomischen Nachrichten kurz berichtet und wird noch ein ausführlicher Bericht demnächst erscheinen.

Mit dem Lamellenmikrometer des Refraktors ermittelte ich den Ort des Kometen 1907 d (Daniel) in den ersten Tagen nach seiner Entdeckung am 15., 17. und 27. Juni und am 5. November, und den Ort des Kometen 1907 e (Mellish) am 1. und 6. November, ferner den Ort des der Antalgoleigenschaft verdächtigen Veränderlichen ST Virginis (12.1907) und dreier Nachbarn und den Ort von RY und RZ (50 und 51 1906) Pegasi.

Am Heliometer konnte ich für die Ermittelung der physischen Libration des Mondes vollständige Messungen mit gewöhnlich 12 bis 13 Abstandsbestimmungen des Kraters Mösting A vom Rande in 10 Nächten, nämlich 1907 Mai 24, Juli 22, Aug. 26, Sept. 28, Nov. 15, 1908 Jan. 12, Jan. 13, Jan. 14, Jan. 15 und Febr. 13 ausführen. Die März- und April-Lunation bot zumeist wegen trüben Himmels, aber auch wegen zu schlechter Luftbeschaffenheit gar keine Gelegenheit dar. In 7 Nächten gelang die Messung der gegenseitigen Abstände der Jupiterstrabanten 1907 Mai 10 und 11 und 1908 Jan. 21, Jan. 24, Febr. 13, März 3 und März 29. Der Durchmesser des Jupiter wurde am 21. Januar in polarer und äquatorealer Richtung mit je 2 vollständigen Messungen zu 4 Einstellungen bestimmt, ebenso am 21. Juli der Durchmesser des Mars. Der äquatoreale Durchmesser des Saturn wurde Juni 17, und der Durchmesser seines Ringes und dessen Positionswinkel am 4. August und 8. September ermittelt. Den Durchmesser des Merkur auf der Sonnenscheibe maß ich während des Vorübergangs am 13./14. November, der, wie es beim Venusvorübergang geschah, durch 77 Messungen der Entfernung der Planetenscheibe vom Sonnenrande verfolgt werden konnte.

Von 12 veränderlichen Sternen und mehreren Sternen ihrer Umgebung, nämlich RV Andromedae, RV Aquarii, 29 und 31.1907 Aurigae, RT Bootis, RV und SS Cassiopejae, RW Draconis, RY und RZ Pegasi und RR und RS Ursae majoris wurde der Ort mit je 4 Einstellungen in Abstand und Richtung bestimmt, und ebenso der Ort des Kometen d (Daniel) in den Morgenstunden von Juli 20. Aug. 4, 14, 27, Sept. 7 und 12.

Die Aufstellung des Heliometers wurde Juni 27, der Indexfehler des Positionskreises Juli 31 durch die entsprechenden Beobachtungen geprüft.

Die Reduktionsarbeiten, soweit sie nicht von den genannten Beobachtungen erfordert wurden, waren besonders auf die Vorbereitung zur Drucklegung meiner Beobachtungen von veränderlichen Sternen und auf Untersuchungen für den A. G.-Katalog der veränderlichen Sterne gerichtet. Für den Druck sind sämtliche Sterne von 0^h bis 19^h zusammengestellt mit den bis auf die neueste Zeit reichenden Beobachtungen. Über RW Draconis erschien im 19. und 20. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg eine für den Leserkreis in allgemein verständlicher Form geschriebene Untersuchung auf Grund der eigenen Beobachtungen, und in dem gleichen Bericht machte Dr. Pračka Mitteilung über seine Beobachtungen von langperiodischen Veränderlichen, über die Sonnenaufnahmen auf der Sternwarte Bamberg und über die meteorologischen Ergebnisse des 25jährigen Zeitraumes 1879 bis 1903 für Bamberg. Die Herstellung der Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1908 nahm bei dem großen Zuwachs von Sternen viel Zeit in Anspruch, die in sehr dankenswerter Weise besonders Dr. Pračka in Rechnung und Beobachtung auf sie verwandte.

Von meinen Dorpater Heliometermessungen, deren Reduktionen in ihrem tabellarischen Teil schon seit Jahren gedruckt sind, aber noch der letzten Ausgleichung für die Mondbeobachtungen zur Bestimmung der physischen Libration entbehren, kann ich zu meinem Bedauern noch immer nicht diesen Abschluß melden. Es wird jetzt diese Lücke auszufüllen begonnen. Mir wird neben den vielen Verwaltungsaufgaben und sonstigen Beanspruchungen durch den Vorsitz in gemeinnützigen Vereinen eine nicht geringe Zeit durch die Vertretung rechtlicher und ökonomischer Interessen der Sternwarte geraubt, in die störend immer wieder von neuem Elemente einzugreifen versuchen, die unserer Wissenschaft nicht mit genügendem Verständnis und nicht mit Wohlwollen gegenüberstehen, eine Folge des unglücklichen, bei der Entstehung der Stiftung gemachten,

von den Aufsichtsbehörden übersehenen und bei meiner Berufung mir verschwiegenen Fehlers, daß die landesherrliche Bestätigung der Stiftung als für eine lokale, mit ihren Zwecken also über den Bereich von Bamberg nicht hinausreichende Stiftung erbeten und erlangt worden ist.

Ohne die Versendungen verzeichnet das Expeditionstagebuch in diesem Jahre 236 Korrespondenzen. Das Zugangsverzeichnis der Bibliothek der Sternwarte hat sich durch die Zuwendungen der Akademien und Schwesternsternwarten um 141, durch Kauf um 33 Nummern neben 19 periodischen Publikationen vermehrt. Für diese Zuwendungen einschließlich der 103 persönlichen Geschenke spreche ich wärmsten Dank aus, ebenso auch an dieser Stelle den Herren Kommerzienrat Semlinger, Direktor der Spinnerei, und Bankier Emil Wassermann für die Spendung einer größeren Summe zur Bestreitung der Kosten des Einbindens der von der Astr. Gesellschaft erworbenen Bücher. Beide Namen sind in die Liste der Stifter dieser Bibliothek eingefügt worden.

Der meteorologische Dienst, den während des Urlaubs des Assistenten im September Herr Rechtspraktikant Philipp Dros versah und von Dezember ab Herr Lehramtskandidat A. Gaggell übernahm, wurde ohne Unterbrechung durchgeführt. Die Monatsergebnisse gingen regelmäßig druckfertig zur meteorologischen Zentralstation in München ab.

Die Sternwarte wurde, veranlaßt besonders durch meine Vorträge in Nürnberg, außergewöhnlich stark und zwar von über 1300 im Fremdenbuch eingeschriebenen Personen bei Tag und bei Nacht besucht, ungerechnet die vielen Schüler der oberen Klassen hiesiger und auswärtiger Mittelschulen, der Studenten des Lyzeums hier und der Universität Erlangen, die Schülerinnen hiesiger und auswärtiger höherer Töchterschulen, die in Tag- und Abendbesuchen ihre Einrichtungen kennen lernten und einen Blick auf den gestirnten Himmel, besonders auf das dankbarste Objekt, den Mond, durch die großen Fernrohre genossen.

Ernst Hartwig.

Berlin.

Im Personal der Sternwarte sind im Berichtsjahre keine Änderungen eingetreten. Über die Instrumente ist zu berichten, daß von der Firma Toepfer und Sohn in Potsdam ein neues Zöllnersches Photometer mit Registriervorrichtung bezogen und an dem der Akademie der Wissenschaften gehörigen 6 zölligen Merzschen Refraktor angebracht wurde. Da dieser Refraktor

im Laufe der Zeit in einzelnen Teilen sehr abgenutzt war, wurde er im vergangenen Sommer auseinandergenommen und mit Genehmigung der Akademie in der Werkstatt von Toepfer und Sohn einer gründlichen Reparatur unterzogen. Für den großen Meridiankreis ist ein neuer Gitterapparat, der vom Okular aus zu bedienen ist und eine rasche Auswechselung der Gitter ermöglicht, vom Mechaniker Halle verfertigt worden.

Die Beobachtungstätigkeit am großen Meridiankreise, welche wegen der starken Inanspruchnahme der beiden Beobachter durch die Reduktion der Zonenbeobachtungen etwas eingeschränkt werden mußte, bezog sich in erster Linie auf eine Reihe von Ergänzungs- und Revisionsbeobachtungen der A. G.-Zone 70° bis 75° (Dorpat), welche von Dr. Courvoisier und Dr. Hoelling wie bisher gemeinsam ausgeführt wurde. Ferner sind von Dr. Courvoisier die im letzten Bericht erwähnten Beobachtungen der Mondsterne und die Kontrollbeobachtungen der Wien-Ottakringer Zone beendet und gelegentliche Beobachtungen an Vergleichssternen und Ortsbestimmungen des Planeten Eros angestellt worden. In den Sommer- und Herbstmonaten beschäftigte ihn der Versuch, aus Rektaszensionen des Planeten Venus und heller Sterne in der Nähe der Sonne Zahlenangaben für die vermutete jährliche Refraktion zu erlangen. Ferner sind von ihm an einigen Abenden im November durch fortgesetzte Messungen von korrespondierenden Höhen der Polarissima (B. D. 89°37) mit Hilfe von Fundamentalsternen die Koordinaten dieses Sternes behufs späterer Verwendung bei verschiedenen Beobachtungen bestimmt worden. Die folgende kleine Tafel gibt eine Übersicht über die von Dr. Courvoisier erlangten Beobachtungen:

	Beob. Tage	Zonen-sterne	Mond-sterne	Vergleichs-sterne	Tag-beob.	Polaris-sima
Januar	10	198	70	13		
Februar	9	148	156	6		
März	13	53	214			
April	4	40		3		
Mai	4	43		12		
Juni	9	76			30	
Juli	2	63				
August	7	80			8	
September	16	32			134	
Oktober	18			40	120	
November	8				7	4 Abende
Dezember	5	5		30	6	
Zusammen:	105	738	440	104	305	

Von Dr. Hoelling, der bei den oben erwähnten Beobachtungen der Zonen- und Mondsterne durch die Kreisablesungen beteiligt war, ist außerdem im Sommer eine Beobachtungsreihe von Sternparallaxen am Meridiankreise begonnen worden. Es sind dafür zunächst 6 Sterne mit starker Eigenbewegung, von denen jeder mit 4 benachbarten Sternen verglichen worden ist, ausgewählt und eine Ausdehnung dieser Reihe auf eine größere Zahl von Sternen ins Auge gefaßt. Ferner sind von ihm die Koordinaten von 16 Sternen der A. G.-Kataloge Bonn, Helsingfors und Cambridge auf Wunsch der Breslauer Sternwarte neu bestimmt worden.

Die Reduktion der Zonenbeobachtungen ist durch Dr. Courvoisier und Dr. Hoelling im Laufe des letzten Jahres soweit gefördert worden, daß bis zum Ende des Jahres die Herleitung der sämtlichen mittleren Örter für den Anfang des jeweiligen Beobachtungsjahres in α ganz, in δ nahezu beendet war. An der Berechnung der Reduktion auf den mittleren Ort hat auch in diesem Jahre Dr. H. Paetsch teilgenommen.

Am 9 zölligen Refraktor sind von Dr. Guthnick die im Herbst 1906 begonnenen Messungen an den vier älteren Jupiterstrabanten zum Zwecke der Festlegung ihrer Bahnebenen bis Mitte Mai fortgesetzt worden. Im ganzen konnten während der Opposition 1906/07 an 61 Abenden 260 vollständige Verbindungen der Satelliten untereinander und außerdem 86 Messungen der Distanz allein zur Untersuchung gewisser systematischer Fehler erlangt werden. Während der Opposition 1907/08 sind bis Ende des Jahres noch 14 vollständige Verbindungen erhalten. Die anderen von Dr. Guthnick am 9 zölligen Refraktor ausgeführten Beobachtungen erstreckten sich auf Messungen von Doppelsternen (27 Abende), Ortsbestimmungen des Planeten Eros (8 Abende), Beobachtungen der Ring- und Trabantenphänomene am Saturnsystem (22 Abende; es konnten insbesondere 2 Austritte von Rhea, 4 von Dione, 1 von Tethys aus dem Schatten des Planeten beobachtet werden), ferner auf Messungen des Perseusbogens zur Ermittelung des Schraubenwertes des Mikrometers (11 Abende), Aufstellungsbestimmungen des Refraktors (2 Abende) und mikrometrische Parallelbestimmungen (48 Abende). Ferner ist von Dr. Guthnick eine genaue Untersuchung der periodischen und fortschreitenden Schraubenfehler am neuen Repsoldschen Mikrometer ausgeführt worden. Von dem Unterzeichneten wurden am 9 zölligen Refraktor die Beobachtungen der Oberfläche von Jupiter fortgesetzt und im Frühjahr an 35 Abenden gegen 300 Örter von Flecken durch Mikrometeranschlüsse an die Ränder des Planeten festgelegt.

Das neue Zöllnersche Photometer von Toepfer wurde nach vorausgegangener Untersuchung des Instrumentes und Bestimmung der Intensitätsgleichung von Dr. Guthnick zu Helligkeitsmessungen des Planeten Eros und der Trabanten von Jupiter und Saturn benutzt. Im ganzen wurden an Eros (nebst den Vergleichssternen) 3307, an den Saturnstrabanten 1024, an den Jupiterstrabanten 268 Einstellungen erhalten. An der Beobachtungsreihe von Eros beteiligte sich auch der Unterzeichnete.

Von anderen im Berichtsjahre ausgeführten Arbeiten sind noch die folgenden zu nennen:

Herr Professor Goldstein setzte im physikalischen Laboratorium der Sternwarte seine Untersuchungen über optische und elektrische Strahlungen fort und veröffentlichte darüber folgende Abhandlungen: 1. Über zweifache Linienspektra chemischer Elemente (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft IX 321, Physikalische Zeitschrift VIII 674), 2. Über das Auftreten roten Phosphoreszenzlichtes an Geißlerschen Röhren (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft IX 598).

Die Untersuchung der Bahnen im Uranussystem wurde von mir fortgesetzt, die Bearbeitung meiner Beobachtungen von Titan beendet. In diesen Arbeiten wurde ich anfangs von Dr. Hassenstein in Königsberg, später von Dr. Neugebauer unterstützt.

Von Dr. Guthnick ist die Bearbeitung seiner bisherigen Mikrometermessungen an den Jupiterstrabanten auf Grund der Souillartschen Theorie in Angriff genommen worden.

Dr. Courvoisier stellte im Laufe des Sommers Versuche zur Verminderung des Einflusses der Bodenunruhe auf den Quecksilberhorizont an, um die Anwendung des Nadirs am hiesigen Meridiankreise zu ermöglichen. Die Versuche sollen später noch fortgesetzt werden.

Der Zeitdienst wurde von Dr. Hoelling geleitet und funktionierte ohne Störungen in der bisherigen Weise. Außer den durch die anderen Beobachtungen gelieferten Uhrkorrektionen wurden von Dr. Courvoisier und Dr. Hoelling noch an 43 Tagen spezielle Zeitbestimmungen ausgeführt. Die Verwaltung der Bibliothek hatte auch im vergangenen Jahre Herr Dr. Paetsch übernommen.

H. Struve.

Berlin.

(Astronomisches Recheninstitut.)

Personalstand. Die ständigen Mitglieder des Instituts führen vom 1. April 1907 an den Titel „Observator". Der bisherige Hilfsarbeiter Dr. Stichtenoth ist am 1. April 1907 zum Observator ernannt worden.

Arbeiten des Instituts. Der Jahrgang 1910 des Berliner Jahrbuches wurde fertiggestellt und gedruckt, der Jahrgang 1911 vorbereitet; wesentliche Änderungen hat weder der Inhalt, noch die Verteilung der Arbeit erfahren, doch verdient die Hinzufügung einer Tabelle Erwähnung, welche die scharfe trigonometrische Reduktion der den Polen nahen Sterne von verschiedenen Katalogepochen auf die des laufenden Jahres erleichtert.

Für die kleinen Planeten sind außer der Tafel der Oppositionsdaten (Prof. Neugebauer und Dr. Neugebauer) 33 scharfe Oppositionsephemeriden (größtenteils von Prof. Neugebauer und Dr. W. Luther) und 64 Aufsuchungsephemeriden (in den Veröffentlichungen No. 32 und 34) mit den zugehörigen Störungsrechnungen hergestellt worden. Die Neuentdeckungen erforderten die Berechnung von 30 elliptischen und einer ganzen Reihe Kreisbahnen, die größtenteils Herr Dr. Neugebauer ausgeführt hat. Herr Prof. Berberich hat mehrere Bahnverbesserungen (No. 462, 466, 484, 514, 519, 542, 543, 545) vorgenommen und regelmäßig die neu gemeldeten Heidelberger Entdeckungen auf etwaige Identitäten mit älteren Planeten geprüft.

Leider kann an die Publikation zusammenfassender Bearbeitungen, für die im Institut großes Material vorliegt, nicht gedacht werden, solange die schwach bestimmten Planeten und die Neuentdeckungen alle Kräfte in Anspruch nehmen.

Über ihre außerdienstliche wissenschaftliche Tätigkeit berichten die Mitglieder folgendes:

Herr Prof. Lehmann hat den astronomischen und chronologischen Teil der vom königlichen statistischen Landesamt herausgegebenen Kalendermaterialien für 1909 bearbeitet und war an der Herstellung des vom Reichsamt des Innern herausgegebenen „Nautischen Jahrbuchs" für 1910 beteiligt.

Herr Prof. Ginzel hat den zweiten Band seines „Handbuchs der mathematischen und technischen Chronologie" so weit gefördert, daß die Drucklegung desselben im Herbst 1908 beginnen kann.

Herr Prof. Berberich hat fast seine ganze Zeit auf die

Herstellung des „Astronomischen Jahresberichtes" verwendet, von dem im Juni 1907 Band VIII, die Literatur von 1906 enthaltend, erschienen ist, während Band IX mit der Literatur von 1907 gegenwärtig sich im Druck befindet und im Mai herauskommen wird.

Herr Dr. Peters hat den Druck des „Neuen Fundamentalkataloges des Berliner Jahrbuchs" besorgt, der als No. 33 der Veröffentlichungen des Recheninstituts erschienen ist. Außerdem hat er das Manuskript zu einer besonders eingerichteten großen „Multiplikationstafel" hergestellt.

Herr Dr. Riem hat die Bearbeitung des Planeten (458) Herzynia auf dem Laufenden erhalten und die Bahnverbesserung fortgesetzt. Ferner hat er in der bisherigen Weise die Referate astronomischen Inhaltes für die „Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie" verfaßt.

Herr Dr. Clemens hat einen großen Teil seiner Privattätigkeit der im vorigen Bericht erwähnten Aufstellung der mittleren Örter der Fundamentalsterne für den Zeitraum von 1900 bis 1925 gewidmet. Ferner hat er die zur Instrumentenkunde gehörigen Artikel des „Astronomischen Jahresberichtes" verfaßt, seine Messungen von Kirchenrichtungen zwecks Aufklärung über die magnetische Deklination und seine photometrischen Beobachtungen fortgesetzt.

Herr Dr. P. V. Neugebauer hat zahlreiche Bahnrechnungen von kleinen Planeten und Doppelsternen ausgeführt und ein Werk in Angriff genommen, welches für historische Untersuchungen die genäherten Positionen aller Sterne bis zur 3. Größe bis zum Jahre 4000 v. Chr. enthalten soll.

J. Bauschinger.

Bonn.

Im Jahre 1907 ist die 1903 begonnene Reihe von spektrographischen Aufnahmen möglichst aller Sterne der 2. und 3. Spektralklasse, die mit dem 30 cm-Refraktor und dem Dreiprismen-Spektrographen in Bonn aufgenommen werden können, von mir und Herrn Dr. Zurhellen beendet worden; sie enthält insgesamt rund 500 brauchbare Aufnahmen von 101 Sternen, von denen jedoch α Aurigae und o Leonis als Doppelsterne mit sichtbarer zweiter Komponente, die besonders zu behandeln sind, ausscheiden. Die Platten sind von Herrn Zurhellen ausgemessen und die Ergebnisse für die Radialgeschwindigkeiten liegen, in erster guter Näherung berechnet, zur Veröffentlichung

bereit. Die noch ausstehende definitive Bearbeitung wird die Ermittelung der relativen Korrektionen der Wellenlängen der Sternlinien und der konstanten Korrektion des Spektrographen zu geben haben.

Von Arktur habe ich im Laufe des Sommers noch 49 früher aufgenommene Spektrogramme zur schärferen Bestimmung der Sonnenparallaxe ausgemessen, die Berechnung aber wegen Zeitmangels vorläufig noch aufschieben müssen. Herr Dr. Zurhellen hat die Bahn des spektroskopischen Doppelsternes ι Pegasi auf Grund von 13 von ihm aufgenommenen Spektrogrammen bestimmt und im Zusammenhang damit seine theoretischen Untersuchungen zur Bahnbestimmung dieser Sterne fortgesetzt. Von Herrn Cand. Goos sind 35 Spektrogramme des spektroskopischen Doppelsternes α Aurigae ausgemessen und bearbeitet worden; es ist ihm dabei gelungen, mit aller Sicherheit eine Anzahl von Linien der schwächeren Komponente zu erkennen und zu messen, und daraus das bisher nur beiläufig bekannte Massenverhältnis schärfer zu bestimmen. Herr Cand. Pingsdorf ist mit der Ausmessung von drei Platten des Sternhaufens Messier 52, die ich im Oktober 1902 aufgenommen hatte, beschäftigt gewesen.

Der Observator der Sternwarte, Herr Prof. Mönnichmeyer, hat in diesem Jahre seine Zeit noch völlig der Revision und Drucklegung der einzelnen Beobachtungen des A. G.-K. Bonn widmen müssen. Er berichtet darüber folgendes: „Bevor die einzelnen Beobachtungen des A. G.-K. Bonn nach Stunden der AR. in den Druck gegeben wurden, sind diejenigen Beobachtungen, die nach ihrer Einreihung in den Manuskript-Katalog von Deichmüller noch einer Korrektur unterzogen waren, in allen Fällen geprüft worden, wenn ein Verdacht inbezug auf die Richtigkeit der Korrektur vorlag. Ebenso wurde jedesmal, wenn der Grad, die δ-Minute oder die α-Minute geändert war, nachgesehen, ob etwa eine erforderliche Korrektur in den Sekunden unterlassen war; meistens war auf die Änderung des Durchganges durch den Mittelfaden, des Runs oder der Reduktion auf 1875·0 keine Rücksicht genommen. Im Manuskript-Katalog und in den Sternörter-Heften (Verzeichnissen der nach Zonen geordneten Sternörter) waren diese Fälle durch Überschreiben und Durchstreichen der zuerst hingeschriebenen Zahlen gekennzeichnet. Von den Beobachtungsdaten ausgehend habe ich dann die betreffenden Reduktionen von Anfang an geprüft und nicht selten recht grobe Fehler ausmerzen können. Bei dieser Arbeit stellte sich auch die Notwendigkeit heraus, zu prüfen, ob die im Manuskript-Katalog vereinigten Örter, die

dem A. G.-K. Bonn zugrunde liegen, fehlerfrei oder mit genügender Zuverlässigkeit aus den Sternörter-Heften übertragen waren. Nachdem leider 9^h bereits gedruckt vorlag, mußte ich mich entschließen, den Manuskript-Katalog durchgehends mit den Sternörter-Heften zu vergleichen. Diese zeitraubende Arbeit hat aber neben einer nicht unerheblichen Anzahl von Fehlern noch manche Zonen zutage gefördert, die im A. G.-K. fortgelassen sind. Außerdem fanden sich einige Hundert vorwiegend nur einmal beobachteter Sterne, die im A. G.-K. keine Aufnahme gefunden haben. Ein besonderes Verzeichnis wird die erforderlichen Berichtigungen und Ergänzungen der schon gedruckten Sternörter am Schluß der Veröffentlichung geben. In einem anderen Verzeichnisse sollen die bisher nicht veröffentlichten Sterne, neu reduziert, gegeben werden. Ende 1907 waren 24 Bogen bis $19\frac{1}{2}^h$ druckfertig hergestellt."

Der Druck des Kataloges von 10663 Sternen für 1900.0 war am Schlusse des Jahres 1907 nahezu beendet; der Katalog ist inzwischen als Veröffentlichung der Bonner Sternwarte No. 10 erschienen. Die Veröffentlichungen No. 8 „Einzelne Beobachtungen des A. G.-K. Bonn" und No. 9 „Verbesserte Katalogörter des A. G.-K. Bonn", deren Drucklegung durch die oben berichteten Umstände eine Verzögerung erlitten hat, werden im Laufe dieses oder spätestens des nächsten Jahres erscheinen.

F. Küstner.

Bothkamp.

Im April 1906 verließ Herr Dr. Guthnick die hiesige Sternwarte, Unterzeichneter trat zu Beginn des Jahres 1907 an seine Stelle. Herr H. Blöcker, der seit Erbauung der Sternwarte als Kastellan fungierte und während der Zeit, in der die Stelle des Astronomen unbesetzt blieb, für die Erhaltung der Instrumente große Sorge trug, wurde 1906 pensioniert. Sein Nachfolger wurde Herr Chr. Faurholm.

Zunächst zeigte es sich, daß es notwendig war, eine gründliche Revision sämtlicher Apparate vorzunehmen. Wegen der Schwierigkeiten, mit denen eine Reise nach Kiel verknüpft ist — die nächste Eisenbahnstation ist 8 km entfernt und die Straßen bei schlechtem Wetter kaum gangbar —, entschloß ich mich, die Reinigung und Reparatur der Instrumente selbst durchzuführen.

Da der 29 cm-Refraktor für Mikrometer-Messungen gebraucht werden soll, so mußte eine Änderung in der Beleuch-

tungsvorrichtung, die von Anfang an verfehlt war, vorgenommen werden. Die alte Einrichtung bestand darin, daß das Licht einer Öllampe beim Kubus in das Fernrohr eintrat und von dort mit Hilfe eines totalreflektierenden Prismas nach dem Okular geworfen wurde. Dabei bildete aber der Beleuchtungsstrahl mit der optischen Achse einen zu großen Winkel. Während diese Vorrichtung zur Feldbeleuchtung diente, sollte die Fadenbeleuchtung dadurch erreicht werden, daß in etwa 50 cm Abstand vom Okular ein drehbarer Teller aus dem Strahlengang des künstlichen Lichtes einen Schattenkegel ausschnitt, welcher das Okular traf und das Gesichtsfeld dunkel hielt, während die seitlich vom Teller vorbeigehenden Strahlen zu den vier Beleuchtungsprismen gelangten, die in der üblichen Art neben dem Rahmen, auf welchem die Fäden aufgespannt sind, liegen.

Um zunächst für die Feldbeleuchtung den Winkel zwischen optischer Achse und Strahl zu verkleinern, wurde an diesem Teller ein Planspiegel befestigt, der das vom Kubus kommende Licht nach dem Objektiv wirft, an dessen Flächen es (ohne besonderen Spiegel) nahezu in der Fernrohrachse ins Okular reflektiert wird. Da bei dieser letzten Reflexion ein großer Teil des Lichtes verloren geht, so mußte die Öllampe durch eine intensivere Lichtquelle ersetzt werden. Als solche diente ein Acetylenbrenner; ein kleiner Gasentwickler, wie er bei Fahrradlaternen Verwendung findet, wurde in der Nähe des Okularendes so aufgehängt, daß er sich frei nach allen Seiten bewegen kann und bei jeder Lage des Fernrohrs senkrecht hängt. Das Gas gelangt von dort durch Schläuche und Bleiröhren zur Laterne am Kubus. Die Flammenhöhe ist vom Okularende aus mittels Hahn regulierbar. Explosionsgefahr ist ausgeschlossen, und die Einrichtung hat sich bis zur späteren Herstellung der elektrischen Beleuchtung durchaus bewährt.

Leider zeigte es sich aber, daß diese für die Feldbeleuchtung durchaus praktische Anordnung für die Fadenbeleuchtung kaum brauchbar war. Durch die Beugung der Lichtstrahlen an den Rändern des erwähnten Tellers, der den Schattenkegel erzeugt, gelangte immer noch ein kleines Quantum Licht ins Okular, so daß das Feld nie ganz dunkel erschien. Da dies jedoch in den meisten Fällen wünschenswert ist, entschloß ich mich, die ganze Anlage von Grund aus umzugestalten.

Die Feldbeleuchtung liefert eine in der Nähe des Objektivs im Innern des Rohres angebrachte 4 Volt-Glühlampe, die Beleuchtung der Fäden gelingt mit Hilfe eines sehr einfachen Apparates. Durch zwei Messingstreifen, die die Form von Zylindermänteln haben, deren Achsen mit der des Fernrohrs

zusammenfallen, wird ein ringförmiger Hohlraum begrenzt, in welchem sich um je 90° voneinander entfernt vier Osramlämpchen für 2 Volt Spannung befinden, von denen je zwei gegenüberliegende hintereinander geschaltet sind. Auf der dem Objektiv zugewandten Seite ist dieser Hohlraum verschlossen, auf der anderen Seite dagegen offen, so daß das Licht der elektrischen Lampen zu den vier Prismen im Mikrometer gelangt. Der Strahlenkegel vom Objektiv geht durch die von dem innersten Messingstreifen gebildete Röhre zum Okular. Der ganze Apparat wird im Inneren des Fernrohrs auf das Mikrometer aufgesteckt und macht die Drehung des Positionskreises mit. Dadurch wird die Beleuchtung der Fäden unabhängig vom Positionswinkel. Eine einseitige Erhellung derselben ist durch das Hintereinanderschalten je zweier gegenüberliegender Lampen ausgeschlossen, da beim Versagen einer Lampe die entsprechende auf der anderen Seite miterlischt. Die Stromzuführung geschieht durch einen Schleifkontakt, eine kleine Akkumulatorenbatterie liefert die Elektrizität.

Das zum 29 cm-Refraktor gehörige Positionsmikrometer von Schröder war vom Mechaniker gründlich gereinigt und repariert worden. Eine eingehende Untersuchung zeigte, daß die Schraubenfehler auf sehr geringe Beträge herabgegangen waren. Das Fadennetz mußte, da es im Juli während meiner Abwesenheit zerstört worden war, neu aufgezogen werden. Bei dieser Gelegenheit wurden zwei Glasspitzen (nach Bigourdan) zur Messung sehr enger Doppelsterne eingesetzt. Später wurde außerdem noch eine Doppellamelle eingezogen, die sich im allgemeinen am Rand des Gesichtsfeldes befindet, so daß sie bei der Beobachtung mit den Fäden nicht stört. Im Oktober wurden zwei Okulare mit Vorsatz-Umkehrprismen für Doppelsternbeobachtungen von C. Zeiß-Jena angeschafft.

Gegen Ende des Jahres wurde der kleine Refraktor von Reinfelder (Öffn. 16 cm, Brennw. 2 m), der bisher unbenutzt auf dem Hausflur gestanden hatte, von seinem früheren Gestell abgenommen und auf den großen Refraktor aufmontiert. Er soll zunächst zur Bestimmung der photographischen Helligkeitsverhältnisse der Jupiterstrabanten dienen.

Das Zöllnerphotometer wurde an den azimutal montierten Kometensucher von Schröder (13·6 cm Öffn., 167 cm Brennw.) angesetzt. Durch ein großes totalreflektierendes Prisma läßt es sich erreichen, daß die optische Achse des Okulars stets horizontal bleibt. Leider hat es sich gezeigt, daß das Rohr, in welchem die Nicolschen Prismen sitzen, infolge von Abnutzung in seinen Lagern schlottert, so daß bei der Drehung stets andere

Partien der Flamme den künstlichen Stern erzeugen. Es soll daher eine gründliche Reparatur vorgenommen werden.

Für die Zeitbestimmungen wurde an dem Passageninstrument elektrische Beleuchtung eingerichtet. Der früher nie benutzte Chronograph von Ausfeld wurde gereinigt und im Kuppelraum aufgestellt. Eine Pendeluhr von Zachariae wurde gereinigt und mit neuem Unterbrecher für die Sekundenkontakte versehen. Zum Chronographen wurden von der Hauptuhr im Parterre und vom Passageninstrument aus Leitungen für den Taster gelegt.

Wegen dieser mechanischen Arbeiten mußten die Beobachtungen sehr zurücktreten und konnten erst gegen Schluß des Jahres in vollem Umfang aufgenommen werden. Die Aufstellungsbestimmung des Refraktors nahm mehrere Abende in Anspruch, da die Fehler mit der Zeit so große Beträge erreicht hatten, daß eine Korrektur vorgenommen werden mußte.

K. Schiller.

Breslau.

Die Ausmessung der Original-Mondphotogramme erstreckte sich 1907 auf die neuen Pariser Platten 30, 31 und 32 unserer Zählung und ist für jetzt mit 32 Platten abgeschlossen und zur Veröffentlichung vorbereitet. Nur erfordert die richtige Benennung der gemessenen Krater noch Untersuchungen.

In Verbindung hiermit steht die 1907 erfolgte Ernennung des Unterzeichneten zum Mitglied der internationalen Kommission für die Nomenklatur des Mondes von seiten der Vereinigung der Akademien. Herr S. A. Saunder in Fir Holt, Crowthorn, Berks, England, hat die Bearbeitung der Gegenden der Mondmitte, Unterzeichneter die der Gegenden des Mondrandes übernommen. Vielleicht wird in Breslau später noch die Ortsbestimmung aller mit Buchstaben bezeichneten Krater der Randgegenden, soweit sie noch nicht vermessen sind, erwünscht, um so in Verbindung mit Saunders Messungen der Mondmitte eine vollständigere Durchmusterung des Mondes zu liefern.

Der 8-zöllige Refraktor wurde nach Hamburg gesandt, und die Herren Repsold haben insbesondere die Beleuchtung wesentlich verbessert. Dann beobachtete Herr Fröhlich an ihm weite Struvesche Doppelsterne $O\Sigma^2$, der Unterzeichnete, sowie Dr. Völkel und H. Wolff den Saturnsring zur Zeit des Verschwindens und Saturnstrabanten sowie kleine Planeten.

Am $3^1/_2$ zölligen Passageninstrument vollendete Dr. Rechenberg 82 $^0/_0$ des Programms der Bestimmung von Rektaszensionen von Mondsternen gegen 63 $^0/_0$ im Vorjahre.

Dr. Völkel reduzierte noch nachträglich eingesandte Kasaner Heliometerbeobachtungen von Mösting A zur Bestimmung der Konstanten der physischen Libration, die ebenfalls von Michaelowitsch ausgeführt waren. Doch erfahren wir von Prof. Dubjago, daß der verstorbene Direktor der Warschauer Sternwarte, Kraßnow, noch eine Reihe gleicher Beobachtungen in Kasan ausgeführt und teilweise unreduziert hinterlassen hat. Auch diese hat Dr. Völkel noch zu bearbeiten.

Im Sommer wurde ein geodätisches Praktikum für 14 Anfänger gehalten und das Grundstück der provisorischen Sternwarte vermessen. Am Praktikum für Vorgerückte beteiligten sich 3 Studierende.

Herr Dr. Dybeck bestimmte die Polhöhe von Breslau aus 93 symmetrisch angeordneten Beobachtungen des Polarsterns und von Südsternen zu $51° 6' 55''.43$ vermittels des Heydeschen Universals, indem Pol und Südsterne immer an demselben Tage beobachtet wurden und der Nullpunkt des Höhenkreises um gleiche Intervalle nacheinander gedreht wurde.

Im Rechenpraktikum im Winter wurden Planetenbahnen berechnet, so die Bahn von Planet 1907 AB.

Die meteorologischen Beobachtungen, bisher täglich viermal um 7^a, 2^p, 8^p, 9^p angestellt, werden auf den von der Deutschen Seewarte übermittelten Wunsch des Kopenhagener meteorologischen Instituts vom 1. Februar 1908 an täglich fünfmal um 7^a, 8^a, 2^p, 7^p und 9^p ausgeübt.

Die 6 zölligen Meridianinstrumente konnten aus Mangel an Platz noch nicht aufgestellt werden. Auch reichen die provisorischen Veranstaltungen nicht für den Bedarf aus.

Die Verlegung der Sternwarte ist daher jetzt sehr notwendig.

J. Franz.

Düsseldorf.

Nachdem im Frühjahr 1907 in dem neuen Beobachtungshäuschen nördlich vom Zenitteleskop zwei Sandsteinsäulen aufgestellt worden waren, hat Herr Hans Heele aus Berlin im Juni 1907 auf denselben je eines, und auf dem westlichen Uhrpfeiler zwei der von ihm konstruierten kleinen Instrumente aufgestellt, welche als isolierte Nahmarken die genaue Einstellung des Transits in die beiden Hauptvertikalebenen erleichtern sollen. Das im Kollimatorfokus befindliche, elektrisch beleuchtete Fadenkreuz kann durch dreifache Bewegung justiert werden. Auch hat Herr Heele das im vorigen Jahresbericht

erwähnte seitliche Gegengewicht durch ein zur optischen Achse des Transits symmetrisches ersetzt. In einer Sitzung des Kuratoriums 1907 Oktober 14, der auch Herr Professor F. Küstner beiwohnte, wurde die Beschaffung eines neuen Passageninstruments mit geradem Fernrohr in der Mitte der Horizontalachse zu Zeitbestimmungen genehmigt, und die Überführung eines Teiles der Bücher der Sternwarte in die Stadtbibliothek behufs Aufbewahrung dortselbst beschlossen. Die betreffenden Bücher sind inzwischen zur Stadtbibliothek abgeholt worden; das neue Passageninstrument hat Herr Heele in Arbeit.

Am Refraktor (Objektiv Merz 18·6 cm) wurden wie bisher die helleren Erscheinungen der 24 Düsseldorfer und einiger anderer Planeten beobachtet, und zwar gelangen mir im Jahre 1907 in 54 Nächten 73 Ringmikrometerbeobachtungen, welche sich auf 31 kleine Planeten wie folgt verteilen:

No.	Name	Anzahl d. Beob.	No.	Name	Anzahl d. Beob.
(1)	Ceres	1	(71)	Niobe	3
(6)	Hebe	4	(78)	Diana	1
(11)	Parthenope	3	(82)	Alkmene	3
(17)	Thetis	1	(192)	Nausikaa	3
(24)	Themis	1	(393)	Lampetia	2
(26)	Proserpina	1	(402)	Chloë	1
(28)	Bellona	3	(433)	Eros	3
(29)	Amphitrite	7	(451)	Patientia	1
(31)	Euphrosyne	1	(471)	Papagena	4
(35)	Leukothea	3	(488)	Kreusa	1
(37)	Fides	3	(511)	Davida	2
(53)	Kalypso	3	(532)	Herculina	1
(56)	Melete	3	(554)	Peraga	2
(57)	Mnemosyne	1	(563)	Suleika	2
(61)	Danaë	5	(599)	1906 UI	1
(68)	Leto	3			

Bis Ende 1907 wurden in Düsseldorf von Brünnow, Robert Luther und mir zusammen 2908 Beobachtungen von 270 kleinen Planeten angestellt, darunter 1465 Beobachtungen der 24 von meinem Vater entdeckten Planeten.

Die Veränderlichen U und 9.1904 Orionis habe ich an 19 Abenden, Z Ceti an 25 Abenden des Jahres 1907 beobachtet, und für letzteren ein Maximum 1907 September 19 und eine Periode von 185·8 Tagen abgeleitet. Den Saturnsring sah ich 1907 Sept. 28 10^h24^m Gr. Z. noch als zarte Linie, Okt. 1 um 8^h12^m Gr. Z. konnte ich ihn nur noch soeben ahnen.

Die Beobachtung des Merkursdurchgangs wurde hier vom Wetter wenig begünstigt. Wegen dichter Bewölkung zur Zeit aller 4 Kontakte konnte ich keinen derselben beobachten. Ich sah Merkur im nichtabgeblendeten Refraktor erst Nov. 13 um $23^h 29^m$ M. E. Z. in einer Wolkenlücke, als seine Entfernung vom Sonnenrande schon etwa das Doppelte seines Durchmessers betrug. Während einer zweiten kurzen Aufheiterung um $23^h 45^m$ M. E. Z. sah ich seine wesentlich kreisrunde, gleichmäßig tiefschwarze Scheibe auf einen Augenblick von einer grauen, nach einigen Minuten jedoch nicht mehr sichtbaren Aureole umgeben, welche ziemlich scharf begrenzt und entschieden dunkler war als die benachbarten Partien der Sonne. In der Nähe des Merkur waren keine Flecke sichtbar; als ich jedoch nach einer Unterbrechung durch Wolken den Refraktor wieder auf Merkur eingestellt hatte, und zunächst der vorangehende nordwestliche Sonnenrand ins Gesichtsfeld kam, sah ich in der Nähe desselben, jedoch nur während der kurzen Zeit des Durchgangs durch das Gesichtsfeld, einen länglichen, ziemlich großen Sonnenfleck, der im Vergleich zu dem schwarzen Merkur grau erschien. Diesem grauen Fleck folgte, dem Merkur um etwa einen Sonnenradius nahe auf dem Parallel vorangehend, wie ich mich trotz der kurzen Zeit der Wahrnehmung erinnere, ein kleiner Fleck, dessen Durchmesser nur etwa ein Zehntel des Merkursdurchmessers betrug, und welcher mir durch seine fast planetarisch schwarze Farbe auffiel, welche der des Merkur mehr glich wie der grauen Farbe des großen Flecks. Bald nach 0^h M. E. Z. bewölkte es sich wieder völlig, und ich konnte, da es bedeckt blieb, den weiteren Verlauf der Erscheinung nicht beobachten. Wenn man die Ansicht des Wiener Ingenieurs Herrn Hans Hörbiger, daß größere Eiskörper ungeschmolzen in die Sonne gelangen können, und daß Eiskörper nicht nur die Wasserstoffprotuberanzen, sondern auch die Sonnenflecke erzeugen, für diskutabel hält, würde man den oben erwähnten fast planetarisch schwarzen Fleck, den übrigens Herr Professor Wolfer auf den gleichzeitigen Züricher Sonnenphotographien als unbehoften Fleck identifiziert hat, wohl für einen dicht bei der Sonne befindlichen Eisplanetoiden halten können, während der graue Fleck von einem schon in die Sonne gestürzten Eiskörper herrühren würde.

An 50 Abenden des Jahres 1907 habe ich mit dem alten Passageninstrument Beobachtungen zur Ermittelung der Uhrstände angestellt. An einigen Herbstabenden beobachtete ich Durchgänge von Sternen durch den ersten Vertikal des Zenitteleskops. Die Beobachtungen von ϑ Cygni 1907 Sept. 26, sowie von

x^3 Cygni und 7 Lacertae 1907 Nov. 7 ergeben für die Polhöhe des Refraktors den Wert $51° 12' 25.''1$ in Übereinstimmung mit dem vor etwa 60 Jahren*) abgeleiteten Werte.

Abgesehen von der doppelt durchgeführten Reduktion der laufenden Planetenbeobachtungen und einer genäherten Ephemeride von (58) Concordia stellte ich im Kalenderjahre 1907 die mit Rücksicht auf die Störungen durch Jupiter und Saturn durchgeführten Vorausberechnungen für 1908 betreffend die Planeten (113) Amalthea und (241) Germania fertig, sowie für 1909 die Vorausberechnungen betreffend (241) Germania, (247) Eukrate und (288) Glauke.

Die nach v. Oppolzers Tafeln gerechnete Concordiaephemeride ist in Heft 32 der Veröffentlichungen des Recheninstituts veröffentlicht worden, die Glaukeephemeride für 1908 im Berl. Jahrb. für 1909, die Ephemeriden von (82), (113), (241) und (247) für 1908 in dem Ephemeridenheft zum Berl. Jahrb. für 1910. Die Bände 174, 175 und 176 der A. N. enthalten Resultate aus meinen Beobachtungen von Planeten, von Z Ceti und einige sonstige von mir herrührende Notizen u. a. zu Sternkarten.

Wilhelm Luther.

Flagstaff.

The work of the observatory for the past year includes: 1. visual and photographic observations of the planets Venus, Mars, Jupiter and Saturn; 2. the visual and photographic observations on Mars made by the South American expedition; 3. spectrographic work on the planets with especial reference to the lower red end of the spectra for investigations on atmospheric absorption effects; studies in detail of the spectrum of Mars and of different parts of the disk of Jupiter; 4. radial velocity determinations of a selected list of stars; 5. charting of star fields along the ecliptic with the Brashear doublet, and the discovery of new asteroids, the determination of their positions as well as the positions of a large number of known asteroids; 6. micrometric measures of double stars; 7. many laboratory visual experiments with reference to testing the validity of certain visual observations on the planets; 8. photographic experiments with regard to applications in planetary photography and the photography of spectra; 9. work on the impro-

*) Vergl. Brünnow A. N. Band 27, Seite 300.

vement of methods and equipment for use in planetary photography. A more detailed account of the above follows.

Visual observations on Mars were begun here on March 22 and continued until January of this year. The opposition of the planet just past was one of the so-called favorable ones. The great southern declination of the planet however rendered it difficult for most observatories in the northern hemisphere. The more southern latitude of Flagstaff was here to its advantage. In spite of the low altitude of the planet, the outcome of the observations there, both visual and photographic, were very successful. The two most important results were 1. the observations on the two polar caps at their simultaneous maximum and minimum states respectively, their subsequent careers and the addition to the knowledge of them in consequence and 2. the detection of a canal system connecting with the south polar cap analagous to that already detected for the northern. This was an especially telling contribution as it confirmed the theory of the office and behavior of the canals previously advanced here.

At the suggestion of Professor Todd the Director decided to send an expedition to South America in his charge and Mr. E. C. Slipher was detailed by the Director for the Mars work. Planetary camera, amplifying lenses, color filters and plates were made for him the duplicated of those used in the work at Flagstaff.

The party sailed from New York on May 11, and arrived at Iquique, Chili, June 14. The observing station selected, Alanza, was about 60 miles inland southeast from Iquique in the desert Tarapaca at an altitude of about 4000 feet. The excellent quality of both photographs and drawings shows that the expedition was very fortunate in finding at the first trial a locality with conditions so favorable for their work. Much credit is due to all the members of the expedition for the part they contributed to making the undertaking a success, and especially must great praise be given to Mr. Slipher for his part in the work. All the Mars observations were made by him, and the excellent series of drawings and photographs he returned with testified to his ability and industry in carrying out the program of work planned. Mention must also be made of the efficient assistance rendered him by Mr. A. G. Ilse, who was kindly detailed by the Alvan Clark & Sons Corporation to be the mechanician of the expedition.

The photography of Mars was begun on Flagstaff of June 3 and continued until September 2. Photographs were made by

Mr. Lampland and the Director, and in all a little over 5000 images were made. At the South American Station, photographs were made by Mr. Slipher from June 24 until August 1. Actual count since his return shows that he had made over 13300 exposures. The South American photographs are on the whole superior, though a large per cent of the images of both series have excellent definition. In 1907 the larger and brighter disc of the planet, more efficient camera equipment devised by Mr. Lampland and the value of experience in the work all contributed to obtaining better photographs than those made during the opposition of 1905. The length of time covered by the present series and the uniformly good quality of the images make them of great value not only as a corroboration of the drawings but also for study independent of the visual results. The photographs show an amount of delicate detail that is truly remarkable, and their importance and value in the advancement of Martian study can best be fully appreciated by anyone who has spent much time and care in charting visually the difficult detail of the planet. Detail that taxed vision to the utmost, especially markings in regions lacking in or having slight differences of contrast, could sometimes be seen with ease in the negatives made at the same time. These results bring out well the efficiency of the photographic plate, with suitable exposure and development, in registering delicate detail and small variations in contrast. Generally the photographs bring out the detail in the dark regions better, compared with the appearance of the planet visually, than in the light regions, and the negative here seems to be superior to the eye in detecting small differences of contrast. Some idea of the delicacy of the detail photographed may be gathered from the fact that the twin canals Gihon and Euphrates were shown double in many of the images, made at different dates, of both the South American and Flagstaff photographs.

The series of measures by Mr. Lampland and the Director, for the determination of the position of the axis of Mars and the eccentricity of the south polar cap have been reduced and entirely confirm the lesser obliquity of the Martian ecliptic, found from the earlier Flagstaff measures 1901—1905. (See Lowell Observatory Bulletin, Nos. 9 and 24.) This shows that the change in the obliquity suggested by the writer and now incorporated in the ephemeris of the British Nautical Almanac was in the right direction.

Observations on Venus were made by the Director during the summer months, confirming his detection of the markings

upon it in 1896—7 and 1903, and have been continued by Mr. E. C. Slipher since November.

Jupiter was observed during April and May. A good series of drawings and a number of photographs were made. The wisps crossing the equatorial belt, so well shown in the drawings of Mr. Scriven Bolton of England, were easily seen, and also confirmed by photographs.

Observations were made on Saturn in June and from the first of November until January. A little before sunrise on June 19, a new phenomenon was detected here in the ring system. The most conspicuous feature of the disc at the time was the dark band, the shadow of the rings, which then belted the planet's equator. The shadow far from being dark, was only moderately dusky and furthermore presented, when first looked at, a curious tripartite appearance. On more careful scrutiny its lack of uniformity proved to be due to a narrow black line that threaded it medially throughout its length, the black core being perhaps one-fourth as wide as the less dense background upon which it stood. At the same time the rings themselves could with attention be made out as the finest knife-edges of light cutting the blue of space on either side of the planet's disk. The planet was not looked at again until October 31, other work occupying the observatory in the meantime. In November, however, it was critically studied. The dusky band was evident as in June and the black line made core to it as before. This black medial line was by no means even; it both undulated slightly and showed irregularities of outline, one black bead in especial being noticeable upon it about half way from the planet's centre to its (the planet's) eastern limb. (Nov. 13—7^h m. s. T.) The line also seemed not quite central in the belt but a little nearer its northern edge. In November the rings were easily seen, although as before only the edge of their plane was presented to the eye. But in addition to the general line of their light, agglomerations were plainly discernible on them. A number of measures of the agglomerations and the core of the shadow band were made in November and December. During the last part of December the agglomerations were too faint for measurement and were last seen by Mr. Lampland on December 31. The rings were glimpsed by him on January 3 and 4 but were then so faint that he was unable to see if irregularities were still present. Unfavorable conditions prevented observations until January 7 when the rings were easily seen and found to be perfectly continuous. An investigation by the writer

explaining the core of the shadow band and the agglomerations in the ansae of the rings has been published in detail elsewhere. A brief statement of the results of this study may be of interest here. The investigation brings out the interesting fact that the particles composing the ring-system cannot all be situated in one plane, that the rings are not flat rings but tores, rings after the manner of anchor-rings, encircling the planet. This out-of-planeness of the particles is easily seen, applying the methods of celestial mechanics, to be a consequence of the perturbing influence of the nearer satellites and the mutual impacts of the particles of the rings. In support of this view, we find that micrometric measures place the agglomerations where we should expect to find them from theoretical considerations. The black core of the shadow band leads to a like conclusion: that in the black core we are looking at such parts of the ring-system as are practically plane, chiefly ring A, and in the dusky shadow about it through particles, situated above and below that plane, lying in the other rings.

The spectrographic work done during the year has been confined principally to studies of the red end of the spectra of the planets, and the radial velocity determinations of a selected list of stars. With greatly improved red-sensitive plates, perfected by his extensive experiments with sensitizing dyes, Mr. Slipher has been able to photograph many hitherto unknown absorption bands and lines in the spectra of the major planets. The lower red end of the spectra of the other planets and many stars are almost as interesting as those of the major planets. Of the new bands discovered in the spectra of the major planets, the strongest is found near λ 7200. This band in Jupiter and Saturn is far stronger than the characteristic one at λ 6190. A series of plates of the spectra of Mars and the Moon, photographed at equal altitudes, and under favorable conditions, on nights selected on account of their advantageous meteorological state shows this band to be re-inforced in the spectrum of Mars. The band λ 7200 coincides in position and appearance with the „a“ group of the telluric spectrum which Rowland and Jewell found to be due to water vapor. The D band is likewise broadened relatively with Mars spectra indicating enforcement of the water vapor lines there.

A study has been made of the spectrum from different parts of the disk of Jupiter, revealing interesting differences.

The results of these spectrographic studies will be published in the near future.

A good deal of attention has been given to the problem

of planetary photography with a view to devising more efficient methods and equipment for that work. The planetary camera was rebuilt, according to designs by Mr. Lampland, during January and February, by Wm. Gaertner & Co., of Chicago. In planetary photography with a visual refractor, good color screens form a very important part of the equipment, and every effort has been made to obtain the best ones that could be made. Both solid (stained film of gelatine between plates of optical glass) and liquid (glass cell with plane-parallel walls containing the absorbing solution) filters have been used. Mr. R. J. Wallace made three more solid filters and adjusted the absorbing solution for two liquid filter cells. The optical parts for the liquid filters were made by Mr. O. L. Petitdidier and were figured accurately plane. The absorption values of two of the solid filters and of one of the solutions for the liquid filters were adjusted by Mr. Wallace according to specifications based on investigations by the writer. Mr. Slipher's remarkable success in his experiments in sensitizing plates, with comparatively even sensitiveness for a long range of the spectrum extending far into the red, suggested that his plates might be used with good results in planetary photography in connection with a suitable color screen by which more perfect monochromatization relatively to the amount of light forming the image might be attained. Tests of the plates in the photography of the planet brought out that they lacked the quality of delicate gradation so important in this work. Later tests of the new filter, using Cramer's Isochromatic plates showed that it gave definition superior to the filters formerly used, though requiring a little longer exposure to give the same density of image. It proved indeed to have been previously made for use with these plates though not for planetary photography. The investigation on the filters, giving a statement of the principles involved and the results of the experiments, will be found in Lowell Observatory Bulletin No. 31.

Experiments were made with commercial photographic lenses (Zeiss and Cooke) for amplifying lenses in the planetary photography, but these were not found to perform as well as the new negative lens made by Mr. Lundin of the Alvan Clark & Sons Corporation.

In the laboratory visual experiments performed, in connection with investigations on Mars, efforts have been made to carry them out under conditions as nearly like those found in actual observational work as possible. The 24-inch, 6-inch and 4-inch telescopes, with different magnifications have been

used in the experiments. By varying the different factors, optical systems, apertures and magnifications, and ‚seeing' (atmospheric disturbances) conditions existing in observing work can be approximated quite satisfactorily. For instance the effect of atmospheric disturbances can be obtained by selecting certain moments for the observations, or by varying the length of the air-path, or the magnification. At the same time one can of course vary the dimensions of the objects observed until they have the required angular dimensions. The optical systems and general conditions being about the same as in actual observing work, conclusions can more safely be drawn from the experimental work.

Other additions to the equipment than those already mentioned were, a new devise for illumination of the field, and improved electric illumination of the micrometer of the 24-inch telescope, and a large observing chair of the same pattern as the one used at the Ladd Observatory.

Percival Lowell.

Frankfurt a. M.

(Sternwarte des Physikalischen Vereins.)

Gelegentlich seiner Übersiedelung als Dozent für Mathematik an die Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften zu Frankfurt a. M. wurde dem Unterzeichneten im Oktober 1907 die Leitung der neueingerichteten Sternwarte des Physikalischen Vereins übertragen. Sie bildet einen Teil des in den letzten Jahren durch die große Freigebigkeit von Frankfurter Einwohnern zwischen der Viktoria-Allee, dem Kettenhofweg und der Jordanstraße errichteten prachtvollen Gebäudekomplexes der Senckenberger Naturforschenden Gesellschaft, des Physikalischen Vereins und der Akademie, wenn ich diese Institute nach der Reihenfolge ihrer Gründung anführe.

Die Akademie ist ein Fortbildungsinstitut für Verwaltungsbeamte, Richter, Anwälte, Referendare, Oberlehrer, Volksschullehrer und andere Angehörige gelehrter Berufe, das auch die wissenschaftliche Forschung pflegen will. Es werden an ihr in erster Linie Vorlesungen und Übungen aus den Gebieten der Nationalökonomie, der Jurisprudenz, der neueren Philologie, der Geschichte, der Philosophie, der Pädagogik, der Psychologie, der Chemie, der Physik und der Elektrotechnik gehalten. Den Studierenden der neueren Philologie werden laut Verfügung

des Unterrichtsministeriums zwei an der Frankfurter Akademie verbrachte Semester auf das Universitätsstudium angerechnet.

Die Akademie enthält auch eine vollständige Handelshochschule, und es sind daher auch die in dieses Gebiet fallenden Fächer vertreten.

Die Naturwissenschaften werden in den exakten Fächern in Gemeinschaft mit dem Physikalischen Verein gepflegt, während die Pflege der beschreibenden Fächer in den Händen der Senckenberger Naturforschenden Gesellschaft liegt. Es mag hier auf die von den drei Instituten herausgegebenen Jahresberichte und Vorlesungsverzeichnisse verwiesen werden.

An der Akademie hat der Unterzeichnete, außer der Versicherungsmathematik im speziellen, die Mathematik zu vertreten, und zwar sowohl für die Bedürfnisse der Nationalökonomen als für die der Naturwissenschaftler.

Der Physikalische Verein besitzt außer der kleinen Sternwarte ein chemisches, ein physikalisches, ein elektrotechnisches, sowie ein meteorologisches Institut nebst Wetterdienststelle.

Die Einrichtung der Sternwarte war mit gewissen Schwierigkeiten verbunden, da man von vornherein nicht die Einrichtung einer eigentlichen solchen geplant hatte, sondern nur auf dem Gebäude des Physikalischen Vereins eine Kuppel für einen Refraktor und einen Anbau für ein Passageninstrument angebracht hatte, in denen Zeitbestimmungen und gelegentliche Demonstrationen veranstaltet werden sollten. Da für diese Zwecke eine besonders einwandfreie Aufstellung der Instrumente nicht unbedingt nötig war, so mußten auch nun, bei einer Erweiterung des Planes, die vorhandenen Einrichtungen nutzbar gemacht werden und das Arbeitsfeld der Sternwarte den Verhältnissen entsprechend gewählt werden.

Die erwähnte große Kuppel enthält einen 8 zölligen Refraktor von Zeiß, für den bei der gleichen Firma ein Wellmannsches Doppelbildmikrometer bestellt ist, mit dem die vor längeren Jahren an der Berliner Sternwarte begonnenen und seither unterbrochenen Arbeiten *) (Messungen von Doppelsternen usw.) wieder aufgenommen werden sollen.

Außerdem ist mein $4\frac{1}{2}$ zölliger Refraktor von Heele, der bisher in Göttingen aufgestellt war, in den Besitz des Physikalischen Vereins übergegangen; er wird in einer kleineren Kuppel, gleichfalls auf dem Dach des Gebäudes aufgestellt; mit ihm und einem daran anzubringenden Voigtländerschen Objektiv von $3\frac{1}{4}$ Zoll Öffnung sollen vor allem photographische

*) Beobachtungsergebnisse der K. Sternwarte zu Berlin, Heft No. 6.

Aufnahmen, in erster Linie zu photometrischen Zwecken, gemacht werden.

Für den Zeitdienst werden eine Hauptuhr, eine synchronisierte Nebenuhr und zwei Sekundenspringer für die beiden Refraktoren von der Firma Cl. Riefler geliefert.

Leider ist gegenwärtig nur ein gemeinsamer Assistent, Herr Rotzoll, für die Sternwarte und das meteorologische Institut vorhanden.

Theoretisch-astronomische Vorlesungen sollen gehalten werden, sobald ein Bedürfnis dafür vorliegt, resp. Zuhörer vorhanden sind; für den praktischen Unterricht fehlt es noch an kleineren Instrumenten.

An Geschenken hat die Sternwarte zu verdanken:

Herrn und Frau Moritz Oppenheim den 8 zölligen Refraktor; Frau Franziska Speier den $4\,{}^1/_2$ zölligen Refraktor; der Georg und Franziska Speier-Studienstiftung ein Gothardsches Passageninstrument; Herrn Professor E. Hartmann ein kleines tragbares Fennelsches Passageninstrument.

Der Bitte um Austausch ihrer Publikationen haben bereits die Sternwarten Berkeley, Bonn, Heidelberg, Pulkowa und Straßburg, sowie die Redaktion der Astronomischen Nachrichten und das Astronomische Recheninstitut zu Berlin in dankenswertester Weise Folge gegeben.

Die Herausgabe des letzten Bandes der Gaußschen Werke*) hat in diesem Jahre nicht gefördert werden können, soll aber bald wieder in Angriff genommen werden; hierbei mag erwähnt werden, daß der zweite Band des von Herrn Professor Schilling-Bremen herausgegebenen Briefwechsels Gauß-Olbers von Herrn Dr. J. Kramer fertiggestellt wird und bald erscheinen soll.

Günstiger hat sich die Arbeit an meiner Theorie der kleinen Planeten gestellt; der zweite Band geht seiner Vollendung entgegen; ich beabsichtige allerdings, ihn noch einmal zu teilen, so daß der zweite Band die vollständige praktische Anweisung zur Berechnung der Störungen nebst ausführlichen Tafeln aller wichtigeren Störungsglieder, der dritte die Vergleichung mit den Beobachtungen und Methoden zur Elementenverbesserung enthalten wird. Die bereits in meinem vorigen (Göttinger) Jahresbericht erwähnte Abhandlung von Herrn Kramer wurde in einer mäßigen Anzahl von Exemplaren von seiten der Sternwarte an andere Institute zum Austausch versandt.

M. Brendel.

---

*) Vgl. den letzten Jahresbericht aus Göttingen.

Frankfurt a. M.

(Epstein.)

Im Jahre 1907 habe ich die Sonne in der bisherigen Weise an 277 Tagen beobachtet und gebe im Nachstehenden wieder eine statistische Übersicht über die Sonnenflecke in bezug auf Zahl, Größe und Lage. Die fehlenden Tage fielen durch trübes Wetter aus. Fleckenfrei habe ich die Sonne nur am 28. Nov. gesehen. Weitere fleckenfreie Tage können allenfalls noch in den Beobachtungslücken von Jan. 6 bis 12, Mai 2 bis 4 und Juni 30 bis Juli 2 vorgekommen sein, da bei den anderen Unterbrechungen stets gewisse Flecke nach wie vor vorhanden waren. Die längste Unterbrechung betrug 7 Tage, und es ist daher wahrscheinlich, daß größere Fleckenbildungen nicht verloren gegangen sind. Das Beobachtungsmaterial ist wieder zu drei Tabellen verarbeitet worden, einer Monatstabelle, einer Längentabelle und einer Breitentabelle.

I. Monatstabelle.

Die Rubriken bedeuten der Reihe nach:

T die Zahl der Beobachtungstage
T_0 „ „ „ fleckenfreien Tage
G „ „ „ Fleckengruppen
(in Klammer die der neuentstandenen)
H die Zahl der Höfe
(in Klammer die der neuentstandenen)
I die Summe der Intensivzahlen
(in Klammer die der Höfe allein)
K die ausgeglichenen Intensivzahlen.

1907	T	T_0	G	(neu)	H	(neu)	I		K
Jan.	14	—	74	(19)	54	(19)	372	(222)	18·4
Febr.	15	—	109	(23)	73	(20)	572	(324)	18·4
März	25	—	103	(19)	56	(13)	428	(248)	19·3
April	25	—	89	(15)	57	(7)	405	(245)	21·3
Mai	28	—	77	(14)	31	(7)	309	(144)	22·2
Juni	26	—	73	(11)	37	(4)	410	(268)	21·7
Juli	27	—	81	(18)	48	(8)	452	(252)	20·35
Aug.	28	—	121	(16)	86	(12)	557	(357)	19·1
Sept.	27	—	191	(30)	124	(20)	887	(566)	18·4
Okt.	25	—	123	(17)	96	(15)	656	(424)	17·9
Nov.	20	1	93	(20)	49	(12)	399	(232)	17·7
Dez.	17	—	64	(15)	44	(8)	293	(200)	17·5
	277	1	1198	(217)	755	(145)	5740	(3482)	19·35

a) Die Zahl der in den 277 Beobachtungstagen neu entstandenen Gruppen betrug 219 (inkl. 2 aus 1906 stammenden), die in 1198 täglichen Erscheinungen beobachtet wurden, so daß auf jede Gruppe im Durchschnitt eine Dauer von 5·5 Tagen kommt (gegen 5·0 in 1906), dagegen auf jeden Tag durchschnittlich 4·3 Gruppen (gegen 4·1 in 1906). Die Zahl und Dauer der Gruppen hat also gegen vorher statt der erwarteten Verminderung eine Zunahme erfahren.

Für die einzelnen Monate ergeben sich, wenn man nur die 8 mittleren Monate mit wenigstens 25 Beobachtungstagen berücksichtigt, folgende Durchschnittszahlen:

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Tage pro Gruppe	5·4	5·9	5·5	6·6	4·5	7·6	6·4	7·2
Gruppen pro Tag	4·1	3·6	2·8	2·8	3·0	4·3	7·1	4·9

Deutlich ist die Zunahme in den Monaten Aug., Sept. und Okt. zu erkennen, wogegen der Juli sehr zurücksteht.

In Wirklichkeit war die Dauer der einzelnen Flecke natürlich sehr ungleich, von den ephemeren während der Beobachtung entstehenden und vergehenden bis zu solchen, die in mehreren Rotationen wiederkehrten. In 2 Rotationen wurden etwa ein Viertelhundert Flecke beobachtet, in 3 fünf, in 4 einer in 212—215° Länge + 11° Breite, der am 20. Oktober zum erstenmal als kleine Gruppe von Punkten gesehen wurde, Mitte November seine größte Ausbildung erlangte und am 2. Februar 1908 als einzelner Kern verschwand (Dauer 106—107 Tage).

Am längsten aber erhielt sich eine Gruppe, die am 13. Dez. 1906 plötzlich in ansehnlicher Größe auftauchte, sich im Jan., Febr., März noch weiter entwickelte und am 12. April 1907 nach einem Bestande von wenigstens 121 Tagen auflöste. Es war freilich nicht immer dasselbe Objekt, sondern öftere Neubildungen, aber auf demselben Gebiet, das zwischen 280° und 300° Länge und 11° bis 18° südlicher Breite lag.

Die Zahl der täglich vorhandenen Gruppen schwankte zwischen 0 (28. Nov.) und 12 (9. Sept.). Eine Gruppierung der Tage der 8 mittleren Monate nach der Zahl der täglichen Gruppen ist aus der folgenden kleinen Tabelle ersichtlich:

Tägl. Gruppen	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.		
1	2	—	4	4	6	—	—	—	=	16 Tage
2	6	4	6	10	5	3	—	3	=	37 „
3	5	8	12	5	5	3	—	1	=	39 „

Tägl. Gruppen	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.		
4	1	8	5	3	6	7	3	7	=	40 Tage
5	3	5	1	2	4	13	2	4	=	34 „
6	5	—	—	2	1	1	7	7	=	23 „
7	—	—	—	—	—	1	5	1	=	7 „
8	2	—	—	—	—	—	5	1	=	8 „
9	1	—	—	—	—	—	2	1	=	4 „
10	—	—	—	—	—	—	—	—	=	— „
11	—	—	—	—	—	—	2	—	=	2 „
12	—	—	—	—	—	—	1	—	=	1 „
										211 Tage.

Der fleckenreichste Monat, der September, hatte beispielsweise an keinem Tage weniger als 4 Fleckengruppen, dagegen an 3 Tagen 11 und 12 Gruppen, während die anderen Monate höchstens 9 Gruppen und oft auch nur 1 Gruppe hatten. Der fleckenarme Mai brachte es einmal auf 5 Gruppen, hatte aber am häufigsten 3.

b) Die Zahl der in den 277 Beobachtungstagen neu entstandenen Höfe betrug 146 (inkl. 1 aus 1906 stammenden), und diese traten in 755 täglichen Erscheinungen auf, so daß auf jeden Hof im Durchschnitt eine Dauer von 5·2 Tagen kommt (wie im Vorjahr) und auf jeden Tag durchschnittlich 2·7 Höfe (gegen 2·4 im Vorjahr), also auch hier wie bei den Gruppen keine Verminderung, sondern eher eine kleine Vermehrung.

Für dieselben Monate wie oben ergeben sich folgende Durchschnittszahlen:

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Tage pro Hof	4·3	8·1	4·4	**9·2**	6·0	7·2	6·2	6·4
Höfe pro Tag	2·2	2·3	1·1	1·4	1·8	3·1	**4·6**	3·8

Der Juni hatte zwar nächst dem Mai die wenigsten Höfe, aber solche von längster Dauer, und der September übertraf wieder alle Monate durch die Zahl der Höfe.

Die Zahl der täglich vorhandenen Höfe schwankte zwischen 0 an 22 Tagen (3 im März, 2 im April, 9 im Mai, 6 im Juni, 2 im Nov.) und 9 an 1 Tage (17. Okt.). Die folgende kleine Tabelle gibt eine Übersicht über die Verteilung der Höfe in den 8 mittleren Monaten:

Tägl. Höfe	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.		
0	3	2	9	6	—	—	—	—	=	20 Tage
1	10	13	9	8	13	5	—	7	=	65 „

Tägl. Höfe	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.		
2	2	1	8	7	8	4	—	1	=	31 Tage
3	3	1	2	5	5	9	5	4	=	34 „
4	3	3	—	—	1	5	8	3	=	23 „
5	3	3	—	—	—	4	9	3	=	22 „
6	1	2	—	—	—	1	4	3	=	11 „
7	—	—	—	—	—	—	—	3	=	3 „
8	—	—	—	—	—	—	1	—	=	1 „
9	—	—	—	—	—	—	—	1	=	1 „
										211 Tage.

Der September hatte an keinem Tage weniger als 3 Höfe, meistens aber 4 oder 5, der Mai dagegen ebensooft keinen, wie 1 oder 2.

c) Die für die Größe der Flecke gefundenen Intensivzahlen ergeben, wenn man in der Monatstabelle I durch T dividiert, die nachstehenden Durchschnittszahlen:

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Gruppen	17·1	16·2	11·0	15·8	16·7	19·9	**32·9**	26·2
Höfe	9·9	9·8	5·1	10·3	9·3	12·8	**21·0**	17·0

Auch hier hat der September die Oberhand und der Mai ist im Rückstand, wie es auch nach der Zahl der Gruppen und Höfe zu erwarten war.

Da die Jahressumme der Intensivzahlen sich für die Gruppen auf 5740 und für die Höfe auf 3482 stellte, so ergibt sich als täglicher Durchschnitt für die Gruppen 20·7 (gegen 19·4 im Vorjahr) und für die Höfe 12·6 (gegen 11·1 im Vorjahr), also wieder Zunahme statt Abnahme.

Die ausgeglichenen Intensivzahlen, die zur Zeitbestimmung des Maximums und Minimums der Fleckentätigkeit dienen, zeigen vom Anfang an ein langsames Anwachsen bis zum Mai und dann ein langsames und stetiges Abfallen bis zum Ende des Jahres.

II. Längentabelle.

Die heliographische Lage der Flecke wurde wie bisher mit den Rotationselementen von Spörer ($\Omega = 75{\cdot}2^\circ$, $i = 7^\circ$, $\xi = 14^\circ{\cdot}2665$) aus den heliozentrischen Koordinaten der Flecke in bezug auf die Ekliptik berechnet. Die Zahl der an den 219 Gruppen ausgeführten Rechnungen belief sich auf 1072 (gegen 1060 im Vorjahr). In der folgenden Übersicht sind die Flecke für je 30° Länge zusammengefaßt, wobei die Rubriken der Reihe nach die Zahl der Gruppen, die Summe

ihrer Intensivzahlen und die Gesamtdauer angeben (in Klammer die entsprechenden Zahlen für die Höfe allein):

	Länge	Gruppen		Intensivzahlen		Tage	
1)	0°— 30°	19	(8)	484	(302)	99	(52)
2)	30 — 60	21	(13)	568	(352)	114	(61)
3)	60 — 90	18	(4)	248	(76)	73	(17)
4)	90 —120	**25**	(12)	556	(324)	139	(67)
5)	120 —150	18	(7)	223	(118)	76	(29)
6)	150 —180	18	(14)	428	(219)	100	(58)
7)	180 —210	17	(15)	593	(386)	97	(65)
8)	210 —240	21	(14)	696	(414)	132	(72)
9)	240 —270	9	(4)	193	(160)	49	(35)
10)	270 —300	24	**(21)**	**901**	**(599)**	**153**	**(109)**
11)	300 —330	12	(19)	461	(286)	72	(45)
12)	330 —360	17	(14)	389	(246)	94	(55)
		219	(145)	5740	(3482)	1198	(665)

Die Maxima der einzelnen Rubriken sind durch den Druck hervorgehoben, und man erkennt, daß der 10. Längenstreifen durchaus prävaliert. Das Minimum der Fleckenbildung liegt für die Gruppen im 9. und für die Höfe im 3. Streifen.

III. Breitentabelle.

Die Flecke sind hier nach ihrer heliographischen Breite in Zonen von je 5° zusammengefaßt, wobei die Rubriken dieselbe Bedeutung wie in der Längentabelle haben.

Breite	Gruppen		Intensivzahlen		Tage	
+ 25° bis 26°.1	1	(1)	32	(18)	6	(4)
+ 20 „ 25	5	(3)	135	(76)	28	(16)
+ 15 „ 20	8	(1)	44	(6)	23	(3)
+ 10 „ 15	29	(20)	769	(499)	158	(87)
+ 5 „ 10	44	(32)	1457	(834)	283	(154)
+ 0 „ 5	9	(7)	283	(152)	59	(37)
nördlich	96	(64)	2720	(1585)	557	(301)
— 0 bis 5	6	(2)	84	(64)	20	(12)
— 5 „ 10	33	(23)	760	(419)	179	(91)
— 10 „ 15	37	(25)	825	(504)	184	(97)
— 15 „ 20	34	(23)	952	(666)	193	(124)
— 20 „ 25	10	(7)	350	(210)	53	(33)
— 25 „ 28.8	3	(1)	49	(34)	12	(7)
südlich	123	(81)	3020	(1897)	641	(364)
zusammen	219	(145)	5740	(3482)	1198	(665)

Die Hauptmasse lag auf der nördlichen Halbkugel zwischen 5° und 10°, ist also dem Äquator nähergerückt; denn in den beiden Vorjahren lag sie zwischen 10° und 15°. Das Übergewicht tritt dadurch, daß die Zahlen nach beiden Seiten stark abfallen, sehr deutlich hervor. Der weitere Abfall nach Norden wird sonderbarerweise durch die nächste Zone (15° bis 20°) unterbrochen, die auffallend schwach besetzt ist. Auf der südlichen Halbkugel tritt eine Maximalzone kaum hervor, und die Hauptmasse verteilt sich vielmehr auf die drei Zonen 5°—20° (wie im Vorjahr). Im allgemeinen lagen die nördlichen Flecke dem Äquator näher als die südlichen.

Was das Quantitätsverhältnis der beiden Halbkugeln betrifft, so ist das große Übergewicht der nördlichen über die südliche, das im Vorjahre bis zum Doppelten gestiegen war, nicht nur zurückgegangen, sondern ins Gegenteil umgeschlagen, und die südliche Halbkugel überwog bis zu einem Viertel, wie folgende prozentuale Zusammenstellung zeigt:

	Gruppenzahl		Intensivzahlen		Tage	
nördlich	43·8	(44·1)	47·4	(45·5)	46·5	(45·3)
südlich	56·2	(55·9)	52·6	(54·5)	53·5	(54·7)

Die Zahlen in Klammer gelten für die Höfe allein.

Von den durch ihre Größe auffallenden Flecken sind außer den beiden bereits wegen ihrer langen Dauer genannten Gruppen noch einige zu nennen:

Am 27. Jan. erschien am NO-Rande eine bescheidene Gruppe von einigen Punkten, an deren Vorderseite sich nach und nach ein großer Hof mit einem Kern von Erdgröße bildete, dessen Position 60° Länge und + 22° Breite war. Bis zur Wiederkehr am 23. Febr. war die Gruppe samt großem Hof verschwunden, aber am Ende derselben war in 52° Länge und 23° Breite ein neuer Hof von mittlerer Größe entstanden, der sich am 5. März auflöste.

Aus einer kleinen Gruppe, die am 13. April mitten auf der Sonnenscheibe entstanden war, entwickelte sich bis zur nächsten Rotation ein großer Hof mit einem Kern von Erdgröße in 215° Länge und — 12° Breite. Die Gruppe ging am 15. Mai zum zweitenmal unter, kam aber nicht mehr wieder.

Am 14. Juni erschienen auf einmal am Ostrande zwei große Höfe, von denen bei der vorhergehenden Rotation nichts vorhanden gewesen war. Nach und nach bildete sich zwischen ihnen ein dritter großer Hof aus, so daß das Ganze eine zusammenhängende Gruppe von kolossaler Größe wurde, die nach

Schätzung eine Ausdehnung von mindestens 3′ hatte und daher mit bloßen Augen zu sehen war. Im südlichen der drei Höfe waren die größten Kerne, darunter von Erdgröße. Ort 34° Länge, — 16° Breite und 26° Länge, — 11° Breite. Am 11. Juli kam der südliche Hof allein wieder, aber nicht mehr so groß, und noch ein drittes Mal vom 7. bis 19. August.

Aus dem vorstehenden Bericht erhellt, daß die Fleckentätigkeit der Sonne auch in 1907 eine sehr rege gewesen ist und überhaupt seit dem Maximum in der Mitte 1905 weder beträchtlich noch regelmäßig abgenommen hat. Erst seit dem September hat eine stetige Abnahme eingesetzt und bis zum Ende des 1. Quartals im gegenwärtigen Jahre angehalten. Ob sie sich ungestört fortsetzen wird?

Th. Epstein.

Genève.

Le temps a été beaucoup moins favorable aux observations en 1907 qu'en 1906. Il n'a pu être fait, au Cercle méridien, que 66 déterminations de l'heure par des passages d'étoiles horaires au méridien. Le soleil et les planètes Jupiter, Mars et Mercure, ont été aussi observés occasionnellement. La collimation de l'instrument continue à être très constante; l'azimut et l'inclinaison ont présenté les mêmes oscillations que les années précédentes.

Le service de l'heure repose, comme avant, essentiellement sur les pendules de Kutter et de Riefler et sur le chronomètre de Nardin. Leur marche continue à être satisfaisante, de même que celle des pendules de Shelton, de Favarger et du régulateur de l'Hôtel municipal, mis chaque jour à l'heure exacte à $11^h 50^m$ avant midi.

L'équatorial Plantamour sert toujours à l'observation des comètes et des petites planètes. M. Pidoux a fait, en 1907, les observations suivantes: 1° 2 observations de la comète a 1907; puis 2° pour les petites planètes: 7 observations de (82) Alcmène, 2 de (68) Léto, 1 de (57) Mnémosyne, 5 de (451) Patientia, 2 de (488) Créusa, 4 de (393) Lampetia, 4 de (17) Thétis, 6 de (148) Gallia, 4 de (65) Cybèle, 3 de (106) Dione, 3 de (78) Diana, et 1 de (149) Médusa. Toutes ces observations ont été publiées dans les „Astronomische Nachrichten".

Quelques améliorations de détail ont été apportées à l'instrument par les soins de la Société genevoise pour la con-

struction des instruments de physique et de mécanique: on a remplacé par des vis à trou d'autres vis inaccessibles au tournevis; le tambour de la bande de papier du micromètre a été ajouré, de façon à ce qu'on puisse se rendre compte en tout temps de la provision de papier disponible; enfin on a enlevé quelques-uns des nombreux fils trop rapprochés, situés sur les bords du réticule.

M. Schær a continué ses observations et ses dessins de Mars pendant l'été, avec son réflecteur de 16 cm. — Les disparitions des anneaux de Saturne ont été attentivement suivies par MM. Pidoux et Schær. Ce dernier a publié une note à ce sujet dans les „Astronomische Nachrichten" vol. 176, p. 249. — Le passage de Mercure a pu être observé avec succès à l'observatoire, le 14 novembre. Une note sur le résultat de ces observations a paru dans les „Astronomische Nachrichten" vol. 177, p. 217. — M. Pidoux a observé l'appulse de Neptune par la lune le 21 décembre.

Les essais de photographie céleste ont continué en 1907 au moyen des mêmes appareils qu'en 1906. — En outre M. Schær a étudié une nouvelle application d'un prisme objectif pour l'étude du spectre solaire. Une note y relative a paru dans les „Astronomische Nachrichten" vol. 177, p. 137.

Service chronométrique. — Le nombre des chronomètres de poche et des montres déposés en 1907 à l'observatoire a été de 311, au lieu de 377 en 1906. Mais cette diminution ne porte que sur les pièces déposées pour subir les épreuves de 2ème et de 3ème classe. Jamais au contraire, depuis 1901, le nombre des dépôts pour les épreuves de première classe, les plus sérieuses, n'avait été aussi considérable: 259, dont 201 ont obtenu un bulletin de marche. — 143 de ces chronomètres, d'origine genevoise, ont participé au concours de la classe d'industrie et de commerce de la Société des Arts de Genève; les détails relatifs à ce concours ont déjà été publiés dans le „Journal suisse d'horlogerie", dans le rapport du soussigné qui a été aussi distribué. Mentionnons seulement ici que les résultats du concours ont été plus remarquables encore que ceux des précédents. Le maximum irréalisable des points attribués aux chronomètres est de 300. Cette année, 101 chronomètres, sur 143, dépassent 200 points (71%), 66 dépassent 220 points (46%), 23 dépassent 240 points (16%) et, de nouveau, un chronomètre dépasse 260 points.

Aucune modification n'a été apportée au service météorologique, ni à Genève, ni au Grand St. Bernard, ni aux Forts de St. Maurice. L'observatoire de Genève continue à

participer aux observations de nuages pendant les jours des ascensions aérostatiques internationales.

Le résumé des „observations météorologiques faites aux fortifications de St. Maurice" pendant l'année 1906, fait par le soussigné, avec la collaboration de M. H. Duaime, a paru dans le No. de septembre 1907 des „Archives de Genève".

Le „résumé météorologique de l'année 1906 pour Genève et le Grand St. Bernard" rédigé par le soussigné, a paru dans les Nos de novembre et de décembre 1907 des „Archives".

Le Bureau météorologique central de Zurich continue à adresser gratuitement sa dépêche journalière à l'observatoire qui l'affiche et la transmet chaque jour au Département de l'Intérieur et de l'Agriculture du Canton de Genève.

Raoul Gautier.

Göttingen.

Allgemeines. Prof. Brendel ist im Herbste 1907 einem Rufe an die Akademie nach Frankfurt a. M. gefolgt. Seinen astronomischen Lehrauftrag an hiesiger Universität hat Prof. G. Herglotz übernommen. Zur Ablösung von Prof. Ambronn von Beobachtungsverpflichtungen wurde Herr Dr. O. Birck am 1. September als weiterer Assistent angestellt. Prof. Ambronn wurde von der Stadt in das Kuratorium der Schule für Feinmechanik gewählt. Er bildete wieder einen Offizier für den Vermessungsdienst in den Kolonien aus. Als Assistent bei seinen Arbeiten für das Reichskolonialamt fungierte Herr Landmesser Bahn.

Neben Prof. Ambronns astrometrische Übungen für Studierende trat im letzten Sommer zum erstenmal ein astrophysikalisches Praktikum des Unterzeichneten.

Zur Konsolidierung des astronomischen Unterrichts wird die Aufnahme der Astronomie in das Lehramtsexamen beitragen, welche erfreulicherweise von der Unterrichtsverwaltung für Göttingen versuchsweise gestattet worden ist. Die Astronomie kann dabei unter der Lehrbefähigung für angewandte Mathematik an Stelle der höheren Geodäsie gewählt werden.

Herr E. Czuzy aus Ó-Gyalla hielt sich zur Ausbildung in photographischer Photometrie im Sommer einige Wochen hier auf. Herr Diplom-Ingenieur A. Klein führte — als Dissertation für den Dr. ing. in Stuttgart — unter Prof. Ambronns Leitung eine Studie über Orts- und Zeitbestimmung aus zwei gleichen Höhen aus.

Für die Zukunft der Sternwarte wichtig ist der Erwerb des östlich angrenzenden Nachbargrundstücks von 2500 qm Fläche durch den Fiskus, da hierdurch wenigstens das Innere des Grundstückblocks, in welchem die Sternwarte liegt, vor weiterer Verbauung geschützt ist.

Zur Bearbeitung verschiedener wesentlich geophysikalischer Probleme wünschen die hiesigen physikalischen Institute gemeinsam mit der Sternwarte eine kleine temporäre Station in einer klimatisch begünstigteren Gegend zu besitzen. Der Unterzeichnete unternahm im September mit Unterstützung der kgl. Staatsregierung eine Studienreise, um eine Orientierung über mögliche Lokalitäten zu gewinnen.

Publikationen. Als No. XIII der Mitteilungen der Sternwarte erschien der Bericht des Unterzeichneten über die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 30. Aug. 1905. In den Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten erschien Prof. Ambronns „Bericht über die astronomischen und geodätischen Arbeiten, welche zur Festlegung der Grenze Deutsch-Ostafrikas gegenüber dem Kongostaate und Britisch-Ostafrika in den Jahren 1902—1905 ausgeführt wurden".

Von dem astronomischen Teil der mathematischen Encyklopädie ist ein zweites Heft herausgekommen, enthaltend die Artikel von F. Cohn über Theorie der Instrumente und der Beobachtungsfehler und von A. Bemporad über Refraktion. Es ist hier besonders zu erwähnen, daß Herr Dr. Birck einen großen Teil seiner Zeit der Sorge für bibliographische Einheitlichkeit und Exaktheit der Literaturnachweise gewidmet hat.

Ferner sind anzuführen: Dr. Meyermanns Bearbeitung früherer photographischer Aufnahmen von δ Cephei (A.N. No. 4177), Dr. Kohlschütters Dissertation über „Die Bildfehler fünfter Ordnung optischer Systeme" und vom Unterzeichneten zwei Aufsätze in den Sitzungsberichten der hiesigen Gesellschaft der Wissenschaften: „Über die Eigenbewegungen der Fixsterne" und „Über Differenzenformeln zur Durchrechnung optischer Systeme".

Anschaffungen. Ein Blinkmikroskop von C. Zeiß mit Stativ von Spindler & Hoyer. Ein Winkelsches „Luminar"-Objektiv zu einem von dem Institutswärter H. Berger gebauten Vergrößerungsapparat.

Meridiankreis. Dr. Kohlschütter besorgte den Zeitdienst, der außer der Regulierung der städtischen Uhren jetzt namentlich den seismischen Registrierungen auf dem hiesigen geophysikalischen Institute dient.

Heliometer. Herr cand. Rudolph hat die Beobach-

tungen für die von Prof. Ambronn begonnene, von Dr. Mainka weitergeführte Poltriangulation beendigt. Es wurden im ganzen 430 Messungen von 124 verschiedenen Distanzen erhalten. Die Reduktion ist im Gange.

Photometrie. Was die photographisch-photometrische Durchmusterung angeht, so ist — bis auf 4 noch ausstehende Platten — nunmehr für jede halbe A. R.-Stunde außer den alten Aufnahmen auch noch mindestens eine neue mit der verbesserten Schraffierkasette (Beschreibung A. N. No. 4161) gewonnen. Das eigentliche Beobachtungsprogramm kann damit als erledigt gelten. Von Verbindungsplatten für entlegenere A. R.-Stunden wurden 15 erhalten. Ferner wurde η Aquilae 34 mal aufgenommen.

Die Mehrzahl all dieser Aufnahmen stammt von Dr. Kohlschütter, 33 sind von Herrn S. Beljawsky gewonnen, der ihn während eines Urlaubs vertrat.

Um gröberen Versehen vorzubeugen, wurde beschlossen, alle Platten ein zweites Mal unabhängig unter dem Hartmannschen Photometer zu vermessen. Die Messungen, sowie der Anschluß der Platten aneinander und die Ableitung der Sterngrößen ist fertig ausgeführt für die Stunden 0^h—7^h. Aus den Abweichungen der Resultate je zweier um eine halbe Stunde gegeneinander verschobener Platten hat sich als wahrscheinlicher Fehler des Katalogwertes, der auf 4 bis 5 Platten beruht, ergeben:

Sterne heller $8^m.7 \pm 0^m.021$ w. F.
„ schwächer $8^m.7 \pm 0^m.039$ w. F.

Die Helligkeiten sind an die Sterne vom Oriontypus angeschlossen. Natürlich sind hierin systematische, mit A. R. und δ kontinuierlich veränderliche Fehler nicht einbegriffen.

Das im vorigen Jahre erwähnte Phänomen, daß unter den bearbeiteten Sternen diejenigen einer bestimmten Übergangsfarbe zwischen weißen und gelben Sternen relativ selten sind, hat sich bestätigt. Die relativ seltenen Sterne entsprechen der Spektralklasse XII—XIII in Miß Maurys Bezeichnung, also gerade der Spektralklasse, welche nach Hertzsprung und Pannekoek die größte scheinbare Eigenbewegung aufweist. Man erklärt offenbar beide Erscheinungen, das Minimum in der Häufigkeit, wie das Maximum in den Eigenbewegungen, indem man diesen Sternen geringste absolute Leuchtkraft zuschreibt; jenes Phänomen ist daher eine gewichtige Stütze des Resultates der Herren Hertzsprung und Pannekoek, wonach das Minimum der absoluten Leuchtkraft nicht bei den roten Sternen, sondern

wunderbarerweise bei Sternen einer gewissen mittleren Färbung liegt.

Dr. Birck hat die photographischen Vergleichungen zwischen Sonne, Vollmond, aschfarbenem Licht, diffusem Tageslicht und Sternen fortgesetzt. Als Helligkeit der Sonne, bezogen auf gleichfarbige Sterne des Potsdamer Systems, erhielt er den Endwert — $27^{m}.17$. Die photographische Extinktion fand sich bei Tage gleich dem 3—5 fachen der visuellen Potsdamer Extinktion und zwar morgens größer als nachmittags.

Herr S. Beljawsky hat mit dem Merzschen Kometensucher Stufenschätzungen für eine größere Reihe von Veränderlichen ausgeführt.

Spektralphotometrie. Herr Dr. H. Rosenberg hat es übernommen, die uns von der Firma Zeiß geliehene U.V.-Prismenkamera zur Spektralphotometrie der Sterne zu verwenden. Sein Programm umfaßt die 81 hellsten Sterne nördlich von $-20°$ Deklination, die großen Planeten und η Aquilae. Es werden auf einer Platte nacheinander die Spektren der zu vergleichenden Sterne ein wenig extrafokal aufgenommen. Bis jetzt liegen vor: 220 Spektren von 43 Programmsternen (z. T. auch der spektralen Bestimmung der Extinktion dienend), 51 Spektren von Planeten, 10 von η Aquilae. Der größere Teil derselben ist unter dem Hartmannschen Mikrophotometer für je 30 verschiedene Wellenlängen ausgemessen.

Dr. Birck hat begonnen, mit dem Spektrographen von Spindler & Hoyer durch Aufnahme des Sonnenspektrums bei verschiedener Sonnenhöhe die Extinktion bei Tage spektral zu verfolgen.

Verschiedenes. Vom Kometen 1907 d wurden durch Herrn S. Beljawsky 4 Aufnahmen mit dem Buschaplanaten, durch Dr. Rosenberg 3 Spektralaufnahmen mit der Prismenkamera gewonnen. Resultate aus letzteren siehe Astr. Nachr. No. 4200.

Mit der hängenden Zenitkamera wurden von Herrn cand. Reichenbecker 68 Platten aufgenommen, ferner wurden uns von Herrn Dr. Villiger aus Jena 32 Platten mit U.V.-Aufnahmen der Sonne übersandt. Die Bearbeitung dieses Materials mußte noch zurückgeschoben werden. Zwei Platten von Dr. Villiger mit Sonnenaufnahmen bei verschiedener Höhe ergaben als Extinktion der Luft für die Wellenlänge $326\mu\mu$ das 4.8 fache der Potsdamer visuellen Extinktion.

K. Schwarzschild.

Gotha.

Als die Stelle eines Direktors mit dem 1. April 1906 nach neunjähriger Vakanz wieder besetzt wurde, war zunächst die Wiederinstandsetzung der Sternwarte und der Bibliothek ins Auge zu fassen. Dort war eine Reihe von Defekten zu beseitigen und manche schwerfällige Einrichtung durch eine bequemere zu ersetzen; die Bücher aber waren gelegentlich der Renovation von unkundiger Hand abgenommen, auf einen Haufen gelegt und ohne Aufsicht wieder auf die Regale gestellt worden.

Sie waren seinerzeit von Prof. Becker in 5 Gruppen geteilt worden: Groß Folio, Folio, Quart, Oktav, Klein Oktav, von denen jede für sich eine fortlaufende Numerierung besitzt; hierdurch war eine volle Ausnutzung der Regale ermöglicht. Die jetzt getroffene Anordnung ist nun die, daß jede dieser Gruppen ohne Änderung der Numerierung in zwei Untergruppen aufgestellt ist: die eine im Arbeitszimmer, die andere im größeren Bibliotheksraum auf dem Korridor; dort bildet jede erste, hier jede zweite Untergruppe eine räumlich nach den Nummern fortlaufende Reihe; die Nummern, welche im Arbeitszimmer fehlen, befinden sich also in derselben Reihenfolge im entlegneren Bibliotheksraum. Daher ist eine Orientierungstafel entbehrlich und die Bestandteile beider Untergruppen können nach Bedarf jederzeit gegenseitig ausgetauscht werden.

Ich benutze diese Gelegenheit, den Astronomen und Instituten, welche während der Vakanz der Sternwarte fortdauernd ihre Publikationen zugesandt haben, den verbindlichsten Dank auszusprechen; an alle anderen aber richte ich die Bitte, die Sternwarte in ihre Versendungslisten aufnehmen zu wollen.

Die Sternwarte besitzt aus der Zeit ihres fürstlichen Stifters eine Reihe von Instrumenten historischen Wertes, aus der Zeit Hansens aber eine Reihe von originellen Einrichtungen. Erwähnt seien die Hansensche Hilfsteilung am Reichenbach-Ertelschen Meridiankreise, die Vertauschbarkeit von Objektiv und Okular, der Hansensche Kontakt an der Pendeluhr Tiede, die Biegungskompensation am Äquatoreal und die Kreise dieses Instrumentes mit je einer Einstell- und einer Ableseteilung, die letztere mit 4′ Teilwert. Wegen Mangels an Arbeitskräften sind jedoch hier fast immer nur kleinere Beobachtungsreihen ausgeführt worden.

Für das Äquatoreal ist ein Beobachtungsziel aufgestellt. Die Haupttätigkeit des Unterzeichneten bestand jedoch in der Fortsetzung der stellarastronomischen Untersuchungen, insbesondere im Hinblick auf die Sonnenbewegung. Diese Arbeiten gehen jetzt der Publikation entgegen.

Über eine Erweiterung des Zeitdienstes und über einen Vortragszyklus zur Gewinnung von Beobachtern wird der nächste Bericht Mitteilungen enthalten.

Anding.

Hamburg.

I. Allgemeines und Personal. Beim Neubau der Sternwarte auf dem Gojenberge bei Bergedorf konnten alle erforderlichen Maurerarbeiten im Jahre 1907 im wesentlichen fertiggestellt werden, so daß die teilweise Übersiedelung der Sternwarte nach Bergedorf für den Sommer des gegenwärtigen Jahres in Aussicht genommen ist. Das Hauptdienstgebäude und die Wohnhäuser sind jetzt bis auf die Inneneinrichtung fertig, und die Beobachtungsgebäude stehen, abgesehen von den beiden kleineren Bauten für das Passageninstrument und die Mire, welche erst in diesem Frühjahr in Angriff genommen werden, einschließlich der Instrumentenpfeiler im Rohbau da und harren ihrer Bedachung durch die Kuppel-, bezw. Tonnendächer. Die Fertigstellung der hierfür erforderlichen Eisenkonstruktionen wird sich leider noch hinziehen; obgleich die bauamtliche Ausschreibung dieser Lieferung bereits im Dezember 1906 erfolgt war, ließ sich die Übertragung derselben an eine der anbietenden Firmen aus Ursachen, denen die Sternwarte fernstand, im Berichtsjahre nicht erreichen.

Hinsichtlich der Instrumente für die neue Sternwarte ist zu berichten, daß der 7 zöllige Repsoldsche Meridiankreis seiner Vollendung entgegengeht, und daß auch die Herstellung des großen Refraktors in der Repsoldschen Werkstätte in Angriff genommen ist. Das für ersteren bestimmte Objektiv aus Jenenser Gläsern befindet sich bei C. A. Steinheil Söhne in München in Arbeit, während für das 60 cm-Objektiv des großen Refraktors die Herstellung geeigneter Glasscheiben in Jena bisher noch nicht gelungen ist. Die Anfertigung der beiden anderen neuen Hauptinstrumente der Sternwarte, des Spiegelteleskops und des Lippert-Astrographen, wurde im Herbst des Berichtsjahres der Firma Carl Zeiß in Jena, welche sowohl die optische Ausrüstung, wie die Montierung herstellen wird, übertragen. Die Öffnung des Spiegels ist auf 1 m und das Verhältnis von Öffnung zu Brennweite auf 1 : 3 festgesetzt worden. Die photographische Platte wird in einer von einem Kreuzschlitten getragenen Kassette direkt in die Brennebene des Spiegels gesetzt werden. Zur exakten Führung der Kassette dient ein am

oberen Ende des Tubus seitlich angebrachtes Mikroskop-Okular, mit dem man einen außerhalb der optischen Achse des Spiegels abgebildeten Stern beobachten kann; außerdem ist ein Leitfernrohr vorgesehen, das ein Objektiv von 20 cm Öffnung und 3·4 m Brennweite besitzen wird. Die Montierung des Spiegelteleskops wird eine parallaktische Fernrohrmontierung mit äquatorialem Entlastungssystem der Stunden- und Deklinationsaxe (System Meyer) sein. Für eine leichte und sichere Ausführung der Neuversilberung des Spiegels sind besondere Einrichtungen vorgesehen. Der Lippert-Astrograph wird eine äquatoriale Montierung mit geknickter Säule erhalten und auf beiden Seiten der Deklinationsachse je eine Fernrohrkombination tragen, von denen eine dem photographischen Normalrefraktor entspricht (photographisches Objektiv von 34 cm Öffnung, optisches Objektiv von 23 cm Öffnung), während die andere sich aus zwei kurzbrennweitigen photographischen Objektiven von 30 cm Öffnung und einem Leitfernrohr von 20 cm Öffnung zusammensetzen wird. Die Fertigstellung der beiden Zeißschen Instrumente ist für den Herbst des Jahres 1909 in Aussicht genommen.

Von Veränderungen im Personal der Sternwarte ist zu erwähnen, daß Herr Dr. Alexander Wilkens, bisher Assistent an der Astrometrischen Abteilung der Heidelberger Sternwarte, am 1. Juni als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter bei unserer Sternwarte eintrat.

II. Instrumente. Der Instrumentenbestand wurde im verflossenen Jahre hauptsächlich durch die Anschaffung von zwei Chronographen von Fueß, einem Uhrwerk von Zeiß, zwei registrierenden Amperemetern von Ruhmer und von Siemens & Halske, einer Ruhmerschen Selenzelle, sowie verschiedenen für den Zeitdienst erforderlichen Hilfsapparaten vermehrt.

III. Bibliothek. Die Bibliothek hat im Berichtsjahre eine Zunahme von 370 Bänden erfahren; von diesen gingen 243 Bände der Sternwarte als Geschenk zu. Am Ende des Berichtsjahres umfaßte die Bibliothek 11 660 Bände.

IV. Veröffentlichungen. Als selbständige Veröffentlichung gelangte Nr. 9 der „Mitteilungen der Hamburger Sternwarte“, die Tafel der Reduktions-Konstanten zur Berechnung scheinbarer Sternörter für die Jahre 1830 bis 1860 enthaltend, im Mai des Berichtsjahres zur Versendung; außerdem wurde Nr. 11 dieser „Mitteilungen“, enthaltend eine Abhandlung von Dr. Graff „Untersuchung des Lichtwechsels einiger veränderlicher Sterne vom Algoltypus“ fertiggestellt und zum Druck gegeben. Der Hamburgische Normalkalender für 1908 wurde im Monat Juni von der Sternwarte veröffentlicht.

V. Wissenschaftliche Tätigkeit. Ein großer Teil der wissenschaftlichen Tätigkeit betraf in dem Berichtsjahre wieder die Fortführung der Neureduktion der von Carl Rümker in den Jahren 1836—56 am hiesigen Meridiankreis ausgeführten Beobachtungen, an der sich außer dem Observator Dr. Schwaßmann hauptsächlich die Herren Dr. Dolberg und Dr. Wilkens beteiligten. Zunächst wurden rund 18000 scheinbare Örter der Auwersschen Fundamentalsterne, welche als Grundlage für die weitere Reduktion der Rümkerschen Beobachtungen dienen sollen, berechnet und durch Vergleichung mit den Angaben des Nautical Almanac, bezw. des Berliner Jahrbuches einer durchgreifenden Kontrolle unterzogen. Ferner wurde die Diskussion der meteorologischen Daten, sowie die graphische Darstellung der sich daraus ergebenden logarithmischen Inkremente der mittleren Refraktion für die Jahre 1845—1853 fortgesetzt und für den gleichen Zeitraum der Wert von $\log \alpha \operatorname{tg} z$ für alle Beobachtungen aufgeschlagen. Hieran schloß sich die Ableitung und Anbringung der endgültigen Refraktionswerte sowie die Reduktion aller unvollständigen Kreisablesungen auf 4 Mikroskope für den ganzen Zeitraum 1836—1853. Bis zum Schluß des Berichtsjahres wurden so die Werte der scheinbaren Deklinationen aller von Rümker beobachteten Sterne bis auf eine an die vorläufigen Annahmen des Äquatorpunkts anzubringende Korrektion genau erhalten, die meist innerhalb der Bogensekunde liegt und deren definitive Ableitung aus den zahlreichen Beobachtungen der Auwersschen Fundamentalsterne inzwischen begonnen worden ist. Der dritte und umfangreichste Teil der vorjährigen Reduktionsarbeit betraf die definitive Bearbeitung der Rektaszensionsbeobachtungen der Fundamentalsterne. Hierfür wurde ein 145 Hefte umfassendes Rektaszensionsjournal angelegt, das alle zur Ableitung der Uhrgänge und Instrumentalfehler, sowie der unter ihrer Berücksichtigung sich ergebenden definitiven Uhrstände verfügbaren Bedingungsgleichungen nach den Beobachtungen der Auwersschen Fundamentalsterne enthält. Die Bearbeitung dieses Materials konnte bis zum Schlusse des Berichtsjahres bereits für die Hälfte des ganzen Beobachtungszeitraumes im wesentlichen erledigt werden, so daß der Abschluß der Neureduktion, namentlich auch dank der eifrigen Hilfe, welche uns auch im verflossenen Jahre die Herren Hildebrand, Lengning, Paulus, Reuter und Schwaßmann sen. bei den Reduktionsarbeiten erwiesen haben, wofür ihnen der aufrichtige Dank ausgesprochen sei, jetzt schon in greifbare Nähe gerückt ist.

Über die beobachtende Tätigkeit der Sternwarte ist fol-

gendes zu berichten. Die für den Zeitdienst erforderlichen Zeitbestimmungen wurden von Herrn Dr. Dolberg, vertretungsweise von Herrn Messow, am Meridiankreise ausgeführt. Am 9 1/2 zölligen Refraktor wurden von Herrn Dr. Graff Beobachtungen in 79 Nächten erhalten, die sich auf die 10 Monate Februar bis November verteilen. Wie bisher sind auch in diesem Jahre in erster Linie veränderliche Sterne systematisch beobachtet worden. Bei 10 Sternen des Algoltypus: Z Persei, RW Tauri, Z Draconis, U Sagittae, SY Cygni, WW Cygni, SW Cygni, VW Cygni, UW Cygni und W Delphini konnten die Beobachtungen abgeschlossen und einer ausführlichen Bearbeitung unterzogen werden, die in No. 11 der „Mitteilungen“ zur Veröffentlichung gelangt. Ein weiterer Algolveränderlicher RZ Cassiopejae, dessen Bearbeitung gleichfalls erledigt ist, wurde noch zurückgestellt, da er in letzter Zeit bereits von anderer Seite mehrfach untersucht worden ist und die hiesigen Schätzungen neue Einzelheiten des Lichtwechsels nicht ergaben.

Zur Statistik der Beobachtungen von Algolsternen sei erwähnt, daß von diesen Objekten im Jahre 1907 die folgenden Reihen erhalten wurden:

Z Persei	23	Beob.	U Sagittae	25	Beob.
RZ Cassiopejae	92	„	SY Cygni	55	„
RT Persei	15	„	WW „	19	„
RW Tauri	37	„	SW „	33	„
RW Geminorum	12	„	VW „	17	„
Z Draconis	88	„	UW „	61	„
RV Ophiuchi	12	„	W Delphini	33	„

Zu erwähnen wäre hier noch der interessante Algolstern RZ Ophiuchi, dessen Periode 261·7 Tage beträgt; von ihm wurden 26 Beobachtungen in 22 Nächten erhalten, und es konnte im September nahezu lückenlos ein vollständiges Minimum festgelegt werden, worüber in A. N. 4205 kurz berichtet ist.

Von den anderen, wiederholt nachgesehenen Sternen gehören die meisten dem Miratypus an. Zehn oder mehr Schätzungen finden sich von den folgenden 27 Sternen in den Beobachtungsbüchern verzeichnet:

RW Cassiopejae	35	Beob.	W Lyrae	15	Beob.
RW Aurigae	22	„	W Sagittae	13	„
RR Tauri	16	„	RV Aquilae	10	„
Z „	12	„	SZ Cygni	10	„
RU „	12	„	TV Cygni	10	„
X Aurigae	12	„	X Pegasi	13	„
Y Monocerotis	10	„	YY Cygni	10	„

RS Geminorum	10 Beob.	SS Cygni	22 Beob.
V Ursae maj.	10 „	RR Pegasi	15 „
S Leonis min.	13 „	WY Cygni	12 „
W Leonis	14 „	Y Pegasi	11 „
Z Bootis	10 „	RS „	10 „
U Serpentis	14 „	RU „	10 „
RY Ophiuchi	15 „		

Die Ortsbestimmungen, die Dr. Graff seit einigen Jahren an neu entdeckten Veränderlichen vorgenommen hat, sind im Berichtsjahre auf alle nördlich von —23° gelegenen, bezüglich ihrer Stellung noch nicht gesicherten älteren Sterne ausgedehnt worden. Nach einer vorläufigen Zusammenstellung der vorhandenen Örter hat es sich als notwendig erwiesen, gegen 150 Objekte neu anzuschließen, also etwa $^1/_3$ aller Veränderlichen nördlich von —23°. Von den fehlenden Örtern sind bis Ende 1907 etwa 85 hier bestimmt worden, den Rest verdanken wir der freundlichen Mitteilung der Herren v. d. Bilt, Millosevich, Wirtz und Wolf, so daß nach einer systematisch vorgenommenen Durchsuchung aller neueren Sternkataloge nunmehr bereits ein nahezu vollständiger Positionskatalog aller veränderlichen Sterne nördlich von —23° auf 1900·0 reduziert von Dr. Graff fertiggestellt werden konnte, dessen Veröffentlichung im Jahre 1908 erfolgen wird.

Auf der Mondoberfläche wurden von Dr. Graff wieder etwa 170 Punkte zweiter Ordnung an die Haynschen Normalpunkte angeschlossen; ein Teil der Messungen ist von Herrn Voß in Altona bereits reduziert worden, und der Rest soll gleichfalls bald druckfertig gestellt werden. Der Komet 1907a ist einmal, der Komet 1907d zweimal angeschlossen worden. Während der günstigen Sichtbarkeit des Saturn im Spätsommer und Herbst 1907 wurde eine größere Anzahl von Zeichnungen des Planeten und des Ringsystems angefertigt, die über die auch anderweitig wahrgenommenen Anomalien der Ansen einen guten Überblick gewähren und in einem Auszuge gleichfalls für die Veröffentlichung vorbereitet werden.

Schließlich sei erwähnt, daß Herr Dr. Dolberg die Bearbeitung seiner Polhöhenbeobachtungen am hiesigen Repsoldschen gebrochenen Passageninstrument abgeschlossen hat, so daß sie demnächst im Druck erscheinen wird. Herr Dr. Wilkens führte die Reduktion seiner Wiener Meridianbeobachtungen zu Ende und stellte den sich hierauf gründenden Sternkatalog druckfertig. Ferner bearbeitete er den Artikel „Theorie der Finsternisse“ für die Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften.

VI. Zeitdienst. Die tägliche telegraphische Vergleichung der auf den beiden Reichs-Zeitballstationen in Cuxhaven und Bremerhaven aufgestellten Pendeluhren Tiede 420 und 425, sowie die Abgabe eines täglichen Zeitsignals an die Zentralstation der hiesigen Polizei- und Feuerwachen wurde in der bisherigen Weise fortgeführt. Die tägliche Auslösung des auf dem Turm des Kaispeichers A im hiesigen Hafen aufgestellten Zeitballs wurde von der Pendeluhr Straßer & Rohde 296 selbsttätig ausgeführt. Von den 365 Signalen des hiesigen Zeitballs erfolgten 351 richtig; 4 konnten wegen Versagens der Auslösevorrichtung, 2 wegen Leitungsstörungen und 8 wegen einer vom 18. bis 25. Sept. dauernden Ausbesserung des Zeitballs nicht erteilt werden. Die mittlere Abweichung der erteilten Signale von der richtigen Greenwich-Zeit betrug 0·22 Sekunden. Von den 730 Zeitballsignalen in Cuxhaven konnten 8 wegen Beschädigung der Apparate und 54 wegen einer vom 28. Okt. bis zum 17. Nov. und am 25. Nov. stattfindenden Ausbesserung nicht erteilt werden, 2 erfolgten am 22. Jan. wegen Versagens der Auslösevorrichtung unrichtig; die übrigen 666 Signale erfolgten richtig und ordnungsgemäß. Das Mittel der Abweichungen der erteilten Signale — dieselben werden bei allen Reichs-Zeitballstationen auf die halbe Sekunde abgerundet — betrug 0·27 Sekunden. In Bremerhaven fiel der Zeitball 2 mal nicht infolge Versagens der Auslösevorrichtung, 1 mal nicht wegen starken Windes und 18 mal nicht wegen einer vom 18. bis 26. Jan. dauernden Ausbesserung. Die übrigen 709 Signale erfolgten richtig und ordnungsgemäß; das Mittel der Abweichungen betrug 0·27 Sekunden.

Die zur genauen öffentlichen Zeitangabe dienende elektrisch-sympathetische Normaluhr an der Fassade des Börsengebäudes war zwecks Reinigung vom 22. Juni bis zum 8. Juli der öffentlichen Benutzung entzogen; in der Zeit vom 14. bis zum 22. Okt. traten infolge Umänderung des hiesigen Fernsprechnetzes häufige Leitungsstörungen auf, die den sympathetischen Gang der Börsenuhr zeitweilig beeinträchtigten; sonst war sie, abgesehen von kurzen vorübergehenden Leitungsstörungen in den Morgenstunden des 31. Mai, 1. Juni und 25. Sept., in dauernder Übereinstimmung mit der ihren Gang regelnden Uhr auf der Sternwarte.

Die gleichfalls elektrisch-sympathetisch getriebene öffentliche Pendeluhr Bofenschen am Eingange zum Ostflügel der Sternwarte war wegen Reinigung vom 31. Mai bis zum 8. Juni dem allgemeinen Gebrauch nicht freigegeben; im übrigen zeigte sie, abgesehen von kurzen vorübergehenden Betriebsstörungen

in den Morgenstunden des 12. März, 8. April und 29. Nov., in den Nachmittagsstunden des 19. Juni und in den Abendstunden des 27. Aug., dauernd die genaue mitteleuropäische Zeit innerhalb einer Sekunde richtig.

Die bereits in dem vorjährigen Berichte erwähnte Einrichtung elektrischer Lichtzeitsignale auf Kuhwärder konnte am 3. Okt. der Öffentlichkeit übergeben werden. Die in einem besonderen Uhrenhäuschen am Reiherdamm neben der elektrischen Zentrale aufgestellte Normaluhr steht, wie bereits früher berichtet worden ist, in dauernder sympathetischer Verbindung mit einer Hauptuhr auf der Sternwarte und zeigt die mitteleuropäische Zeit stets innerhalb einer Sekunde genau an. Das auf dem Turm der elektrischen Zentrale angebrachte Lichtzeitsignal besteht aus einer auf eisernem Gerüst aufgestellten dreiseitigen Laterne, in der auf jeder Seite 7 elektrische Glühlampen nebeneinander angeordnet sind, so daß bei ihrem Aufleuchten ein wagerechter leuchtender Streifen sichtbar wird; zur Unterscheidung von anderen Lichtern des Hafengebietes ist an jeder der 3 Kanten der Laterne eine Glühlampe einzeln aufgehängt. Dieses Lichtzeitsignal wird von der Normaluhr täglich 4 mal selbsttätig für die Dauer von 5 Minuten 0·0 Sekunden eingeschaltet, und zwar erfolgt das Wiederverlöschen der Lampen um $6^h\,0^m\,0\overset{s}{.}0$ morgens, $12^h\,0^m\,0\overset{s}{.}0$ mittags, $6^h\,0^m\,0\overset{s}{.}0$ abends und $12^h\,0^m\,0\overset{s}{.}0$ nachts mitteleuropäischer Zeit. Falls das Lichtzeitsignal wegen Ausbesserungen oder Leitungsstörungen nicht erfolgen kann, wird an der Fahnenstange über der Laterne tags ein roter Ball, nachts eine rote Lampe aufgezogen. Von seiten des Aufsichtspersonals der elektrischen Zentrale wird ein Betriebsjournal über die Regelmäßigkeit des Ein- und Ausschaltens der Lampen geführt und eine im Betrieb auftretende Störung an die Sternwarte gemeldet. Von den vorgeschriebenen 360 Lichtzeitsignalen seit der Betriebseröffnung im Oktober bis zum Ende des Jahres erfolgten 353 richtig, 7 Signale unterblieben infolge Versagens der Auslösevorrichtung. In den Morgenstunden des 18. Okt. trat infolge von Leitungsstörungen eine vorübergehende geringe Abweichung der Kuhwärder-Uhr von der richtigen Zeit auf, im übrigen war dauernde Übereinstimmung vorhanden.

Die Vermehrung der von der Sternwarte sympathetisch regulierten Normaluhren gab Veranlassung zur Aufstellung eines größeren Vielfachrelais, das eine Verteilung der abgegebenen Zeitsignale auf eine größere Anzahl von Stromkreisen gestattet.

Die telephonische Zeitabgabe erfolgte in gleicher Weise wie bisher täglich in den Mittagsstunden, und zwar u. a. an

die Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium, an die Fabrik elektrischer Uhren „Magneta“ und an die Gesellschaft „Normal-Zeit“, welch letztere in der Mitte des Jahres eine Anschlußleitung an den erwähnten Zeitverteilungsapparat der Sternwarte erhielt.

Die wöchentliche telegraphische Vergleichung der auf der Station der Deutsch-Atlantischen Telegraphengesellschaft in Horta (Azoren) aufgestellten Pendeluhr Bröcking No. 1406 erfolgte während des ganzen Berichtsjahres regelmäßig.

VII. Meteorologischer Dienst. Die Ablesungen der meteorologischen Instrumente wurden in der bisherigen Weise um 9 Uhr morgens und 6 Uhr abends fortgesetzt und täglich in den „Hamburger Nachrichten“ veröffentlicht.

R. Schorr.

Heidelberg.

(Astronomisches Institut.)

In baulicher Hinsicht ist zu erwähnen, daß die elektrische Beleuchtung in der zweiten Hälfte des Jahres zur Einführung kam. Für ihre Verwendung bei den Instrumenten, den beiden Meridiankreisen, 3 Refraktoren, Passageninstrument, Miren durch eine kleine Akkumulatorenbatterie, welche durch die Hauptleitung geladen wird, waren noch viele Schwierigkeiten zu überwinden, was den Unternehmern (Rheinische Siemens-Schuckertwerke Mannheim) nach zahlreichen Versuchen doch nicht gelingen wollte. Der Assistent der Physik. Techn. Reichsanstalt Dr. S. Valentiner nahm sich der Sache an, und es ist nun allen unseren zum Teil ziemlich komplizierten Wünschen in durchaus zufriedenstellender Weise entsprochen. Die hierfür nötig gewordenen besonderen Schaltvorrichtungen mit Widerständen und verschiedenen Abschaltklammern hat die elektrotechnische Anstalt Grund & Oehmichen in Karlsruhe geliefert. Es genügt einen Blick in die verschiedenen Jahresberichte zu werfen, um den großen Vorteil zu erkennen, der unserem Institut durch diese Anlage erwachsen ist.

Für das gesamte Institutspersonal ist auch die Eröffnung des Bergbahnbetriebes von großer Annehmlichkeit. Freilich ist die Schwierigkeit des Verkehrs und der Verbindung mit der Universität in den Wintermonaten, wo der Betrieb abends bereits früh eingestellt wird, wenn nicht zu Gunsten des Rodelsports eine Ausdehnung eintritt, nur verringert, nicht gehoben.

Die ungünstigen klimatischen Verhältnisse machten sich auch im Berichtsjahre sehr fühlbar. Ich habe mich im vorigen Jahresbericht ausführlich über dieselben ausgesprochen und will diesmal nicht darauf zurückkommen. Sie kommen deutlich in den weiter unten mitgeteilten Ziffern über die hier erhaltenen Beobachtungen und in den Bemerkungen der verschiedenen Beobachter zum Ausdruck.

Im Beamtenpersonal trat eine Veränderung ein, indem Dr. Wilkens mit 1. Juni die Sternwarte wieder verließ, um als Assistent an die Hamburger Sternwarte überzusiedeln. Dr. v. Brunn rückte in seine Stelle ein, und Dr. E. Przybyllok, bis dahin in Königsberg, trat am 1. Juli in Dr. v. Brunns Stelle.

Bereits vor dem Abgang von Dr. Wilkens hatte ich mich entschließen müssen, den Versuch der Fundamentalbestimmungen aufzugeben. Mit wie großem Bedauern meinerseits das geschah, bedarf keiner weiteren Bemerkung, da ich die Meridiankreiseinrichtungen am hiesigen Institut im Hinblick auf solche nur an wenigen Orten möglichen Arbeiten von Anfang an getroffen hatte. Ich hoffe auch immer noch, daß sich wenigstens später die Verhältnisse hier so ausgestalten lassen werden, daß ein über längere Zeit ausgedehntes Programm (namentlich wegen der großen Unsicherheit genügender Sonnenbeobachtungen in bestimmt festgesetztem kürzeren Zeitraum) durchgeführt werden wird. Auf die im Vergleich zu anderen deutschen und ausländischen Sternwarten ungünstigen äußeren Verhältnisse der hiesigen Beobachter und die unerläßlich gewordene Verbesserung, wenn das Institut für die Präzisionsastronomie das leisten soll, wozu die baulichen und instrumentellen Einrichtungen in durchaus genügender, z. T. hervorragender Weise vorhanden sind, habe ich ebenfalls bereits früher hingewiesen.

Über die Beobachtungen am Repsoldschen Meridiankreis ist folgendes nach den Angaben von Dr. v. Brunn mitzuteilen. Bis Mitte April sind noch die absoluten Messungen fortgesetzt, dann aber abgebrochen worden, weil sich voraussehen ließ, daß in der für die Durchführung des Programms angenommenen Zeit eine auch nur angenäherte Sicherstellung der Sonnenbeobachtungen nicht zu erwarten war. Auch die Beobachtungen der Fundamentalsterne, namentlich der Polsterne, blieben beträchtlich hinter der erwarteten Anzahl zurück, doch war dieser Ausfall nicht von so großer Bedeutung, da sich wohl hoffen ließ, daß nach den astronomisch ungünstigen Jahren auch wieder um so bessere kommen würden. Es sind bis dahin an 40 Beobachtungstagen teils von beiden Beobachtern gemein-

sam, teils einzeln, in Summa 600 Beobachtungen erhalten, die sich folgendermaßen verteilen:

	Kreis West	Kreis Ost	Zusammen
Sonne	11	15	26
Venus	4	8	12
Jupiter	11	13	24
Neptun	8	5	13
Fundamentalsterne	245	201	446
α Urs. min. O.C.	5	13	18
„ „ U.C.	—	10	10
δ Urs. min. O.C.	6	—	6
„ „ U.C.	14	13	27
Sonstige Polsterne	9	9	18
Summa	313	287	600

Von den Sonnenbeobachtungen sind 8 zunächst zur Reduktion ungeeignet, weil am gleichen Tage Zeit- und Polsterne nicht in genügender Anzahl erhalten wurden. Instrumentalfehler wurden in folgender Zahl bestimmt:

Nadir 110, Miren 102, Niveau 102, Kollimation 42. Der Run und die Kontaktbreite wurden vier-, bezw. dreimal, und zwar von beiden Beobachtern getrennt bestimmt.

Die Beobachtungen sind stets gleich von den Beobachtern abgelesen und auf das Mittel der Schraube bezogen. Leider hat das unpersönliche Mikrometer gerade während der ergiebigsten Beobachtungszeit oft nicht zuverlässig funktioniert, die Kontakte waren oft schwer und unsicher, nicht selten gar nicht zu identifizieren. Hierdurch sind auch noch mehrere der ohnehin spärlichen Sonnenbeobachtungen verloren gegangen. Für die Deklinationen wurden die Ablesungen in die Reduktionsbögen eingetragen, durch Anbringung der Mikrometerablesung, der Korrektion für Run, Krümmung des Parallels und, wenn nötig, Fadenneigung verbessert. Die weiteren Reduktionen hat Dr. v. Brunn nach dem Abgang von Dr. Wilkens übernommen. Es sind alle Refraktionen gerechnet und angebracht und vorläufige Werte für die Polhöhe und die Deklinationen der Polsterne abgeleitet. Für die Durchgänge wurden Kollimationsfehler und Neigung berechnet und zum größten Teil angebracht.

Nachdem die Versuche der absoluten Bestimmungen abgebrochen waren, ist die durch sie zurückgestellte Bestimmung des Gillschen Zodiakalkatalogs von Dr. v. Brunn seit Anfang Mai wieder aufgenommen, und zwar in der Kreislage Ost, Nadir 180°. Es sind im ganzen an 55 Abenden 1767 Beobachtungen erhalten, und zwar von Polsternen 96, Fundamental-

sternen 420, Zodiakalsternen 1245, von Mars 3 und Saturn 3. Hierzu gehören folgende Fehlerbestimmungen: Nadir 105, Miren 90, Niveau 108, Kollimation 92, Run 2, Kontaktbreite 2. Die geringe Zahl der Mireneinstellungen ist auf das Versagen der noch bis zum September nicht zuverlässigen Beleuchtungsvorrichtungen zurückzuführen.

Bei der Ungunst der Witterung haben auch Tage mit ganz schlechter Luft zu Hilfe genommen werden müssen, um die Lücken nicht gar zu groß werden zu lassen. Das unpersönliche Mikrometer, welches, wie schon erwähnt, zeitweise versagte, wurde Anfang August abgenommen und nachgebessert. In den letzten Monaten hat es zur Zufriedenheit des Beobachters funktioniert.

Widerholt hat Dr. v. Brunn mit Hilfe der Miren Versuche über den Einfluß der Helligkeit auf die Pointierung und den Bisektionsfehler mit dem Reversionsprisma gemacht. Er konstatierte ferner, daß bereits ganz geringe Drucke dauernde Versetzungen des Fernrohrs von mehreren Zehnteln Bogensekunde herbeiführen konnten. Dadurch ist das Bedenken gegen die Deklinationseinstellung mit Registrierung, sowie gegen symmetrisch zu beiden Seiten der Deklinationseinstellung vorgenommene Durchgangsbeobachtungen mit dem unpersönlichen Mikrometer wieder gestiegen. Die zahlreichen Versuche Dr. Courvoisiers gerade über diesen Punkt hatten unsere ersten Befürchtungen keineswegs bestätigt, und so scheint es, daß dieser Fehler, von dessen Vorhandensein ich mich selbst durch spätere Versuche überzeugt habe, sich erst nach und nach an der Klemmvorrichtung herausgebildet hat. Wofern sich derselbe nicht beseitigen läßt, bezw. bis dies geschehen kann, bleibt natürlich nichts anderes übrig, als nach der einmaligen und nicht registrierten Deklinationseinstellung das Fernrohr nicht mehr zu berühren, d. h. die Fadenantritte vor der Deklinationseinstellung zu absolvieren.

Da Dr. v. Brunn mit der Reduktion der Fundamentalbeobachtungen vollständig beschäftigt war, konnte für die Beobachtungen des Zodiakalkatalogs nicht viel geschehen. Die Streifen sind durch den Diener J. Jörger abgelesen, wobei aber der Beobachter durch Mittelbildung der symmetrischen Kontakte sofort die Kontrolle ausübte. Ferner sind die Mikroskop- und Deklinographenablesungen gemittelt, die Bestimmungen des Nadir, der Kollimation, Neigung und Mirenablesungen vorgenommen.

Die durch die Herren Wilkens und v. Brunn erhaltenen Beobachtungen der großen Planeten sind in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht.

Am kleinen Meridiankreis hat Dr. Abetti seine Beobachtungen zur Bestimmung von Sternparallaxen weiter geführt. Da er zu meinem Bedauern die Sternwarte Anfang Mai 1908 verläßt, um mit einem ihm von der italienischen Regierung bewilligten Reisestipendium auf ein Jahr nach Amerika zu gehen, so sind mit diesem Zeitpunkt seine Beobachtungen als abgeschlossen anzusehen; es wird daher hier über den Zeitraum Jan. 1907 bis Ende April 1908 berichtet. Dr. Abetti hat von den zum Programm gehörigen Sternen im Jahr 1907 4700 und 1908 bis Ende April 1000 Durchgänge beobachtet. Diese 5700 Beobachtungen verteilen sich auf die beiden Gruppen (vergl. den vorigen Jahresbericht) wie folgt:

Von Gr.	I	wurden an	37 Abenden	820	Sterne beobachtet
„ „	„	„ „	38 Morgen	980	„ „
„ „	II	„ „	64 Abenden	2420	„ „
„ „	„	„ „	46 Morgen	1500	„ „

Für jeden Stern wurden wie früher 4 Revolutionen der Schraube, d. h. 40 Kontakte genommen. Es kommen daher auf die rund $1^1/_2$ Jahr dauernde ganze Beobachtungsreihe in ziemlich gleichmäßiger Verteilung der beiden Gruppen von 14 und 27 Parallaxensternen (mit den Vergleichssternen zusammen 167 Sterne) auf jeden derselben 42 Durchgänge. Zu obigen Beobachtungen treten noch die zur Bestimmung der Instrumentalkonstanten, Schraubenwert, Helligkeitsgleichung beobachteten Sterne. Die Beobachtungen sind sämtlich abgelesen und auf den Nullpunkt der Schraube reduziert, der definitive Parswert der Schraube und ihre fortschreitenden Fehler abgeleitet. Zur weiteren Reduktion wurden an 6 Tagen mit dem Zöllnerschen Photometer die Abschwächungsgrößen der verschiedenen Blenden ermittelt; auch zur Feststellung einer Abhängigkeit der Kollimation von der Zenitdistanz wurde ausreichendes Material durch Sternbeobachtungen, Einstellungen auf Mire und Nadir gewonnen. Die weitere Ableitung der Resultate wird Dr. Abetti so bald als möglich vornehmen, jedenfalls dürfte er in der Lage sein, durch vorläufige Berechnung eines bereits auf Parallaxe bekannten und zur Kontrolle mitgenommenen Sterns bald ein Urteil über die von der ganzen Reihe zu erwartende Genauigkeit zu erhalten.

Der 325 mm-Refraktor wurde Dr. Przybyllok übergeben, dem ja gute Erfahrung an dem sehr ähnlichen Instrument der Königsberger Sternwarte zu Gebote stand. Als Arbeitsprogramm wurde die Messung von Doppelsternen angenommen, und zwar stellte er ein Verzeichnis von etwa 500 Sternpaaren zusammen,

von denen die meisten aus dem Pulkowaer Katalog der $O\Sigma$-Sterne ausgewählt sind; dazu kamen eine Anzahl Sterne mit bekannter Bahnbewegung, sowie diejenigen Doppelsterne, deren Parallaxen am hiesigen kleinen Meridiankreis von Dr. Abetti bestimmt werden. Von Anfang Juli bis Ende Dezember hat Dr. Przybyllok an 71 Abenden Beobachtungen erhalten. Leider war aber die Witterung gerade für Doppelsternmessungen noch ganz besonders ungünstig. Die wenigen klaren Abende im November und Dezember konnten fast gar nicht ausgenutzt werden, weil die Bildqualität gewöhnlich außerordentlich schlecht war. Gute Bilder wurden im November nur an 2 Abenden, im Dezember an keinem notiert. Es scheint nach Dr. Przybylloks Erfahrung, die sich ja mit den früher bereits hier gewonnenen Ansichten deckt, daß die in der Ebene gelegenen Sternwarten bessere Bilder aufzuweisen haben; die Luftverhältnisse waren im Winter in Königsberg ganz bedeutend besser als auf dem Königstuhl. Auch Dr. Courvoisier war nach seiner Übersiedlung nach Berlin erstaunt über die selbst inmitten der Großstadt soviel ruhigeren Bilder als hier. Ähnliche Bemerkungen hat seinerzeit Herr van Biesbroeck, der hier ja auch eine größere Reihe Doppelsternmessungen anstellte, im Vergleich mit Brüssel gemacht, und über meine eigenen Erfahrungen habe ich mich wiederholt ausgesprochen. Die größere Durchsichtigkeit steht diesem Nachteil ja ohne Zweifel als Vorteil gegenüber, er gleicht aber jenen Mangel nur sehr wenig bei solchen Präzisionsmessungen aus, da die größere Durchsichtigkeit eben auch nur in solchen Nächten voll zur Geltung kommt, wo schon die Bilder gut sind. Auch in den folgenden Wintermonaten waren die Verhältnisse nicht günstiger.

Es wurden von Dr. Przybyllok in den ins Berichtsjahr fallenden 6 Monaten im ganzen 657 Messungen von Doppelsternen erhalten. Dazu kommen folgende sonstige Beobachtungen:

Komet 1907 d wurde in 13 Nächten
„ 1907 e „ „ 7 „

beobachtet, und es gelangen noch die Beobachtungen von 3 Verfinsterungen von Saturnstrabanten. Die Aufstellung des Instruments wurde an 2 Abenden, der Schraubenwert durch Messung des Perseusbogen an 3 Abenden bestimmt.

Für die Reduktion hat Dr. Przybyllok Hilfstafeln zur Berechnung der Refraktion und Parallaxe berechnet. Die Beobachtungen des Kometen 1907 d sind in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht.

Der Zeitdienst, einschließlich der täglichen (bei den Nebenuhren und Chronometern zweimal wöchentlich stattfindenden) Uhrvergleichungen, lag in den Händen des Dr. Abetti. Durchschnittlich wurden alle 5 Tage Zeitbestimmungen am kleinen Meridiankreis gemacht. Während einer mehrwöchentlichen Abwesenheit hat Dr. Przybyllok ihn vertreten. Das für den Schwarzwald und die daran interessierten wissenschaftlichen Institute in Heidelberg, Karlsruhe, Darmstadt wöchentlich abgegebene Zeitsignal ist mit wenigen Ausnahmen im Berichtsjahr überall pünktlich eingetroffen. Die Zeitbestimmungen werden immer auf die 3 Hauptuhren Hohwü. 30, 41 und Dencker bezogen. Die Denckersche Uhr (No. 50) im luftdichten Gehäuse entsprach leider nicht unseren Erwartungen. Mit Bereitwilligkeit hat Herr Dencker uns eine vollständig neue Uhr (No. 52) geliefert. Sie wurde im September aufgestellt und gleichzeitig die frühere abmontiert. Über die Dichtigkeit des Gehäuses können wir nicht klagen, auch der zweimal wöchentlich stattfindende automatische elektrische Aufzug hat niemals versagt, aber die Gänge der Uhr sind auch hier noch nicht befriedigend. Nach Entfernung des am Pendel angebrachten Stromunterbrechers scheinen sie wohl etwas besser zu sein, aber es sind jedenfalls noch andere hoffentlich zu beseitigende Einflüsse vorhanden, die eine Störung des Ganges veranlassen. Zu einem abschließenden Urteil reichen die seitherigen Beobachtungen noch nicht aus.

Zur Untersuchung der Chronometer und Taschenuhren ist ein besonders konstruierter Schrank angeschafft, der, mit elektrischer Heizvorrichtung versehen, es ermöglicht, die Uhren in konstanter Temperatur zu prüfen; mit Hilfe eines Rheostaten läßt sich die Temperatur tagelang leicht innerhalb eines Grades konstant halten und bis auf 40° steigern. Es wurde gegen Ende des Jahres von dieser Einrichtung durch Uhrmacher in einigen Fällen Gebrauch gemacht. Pendeluhren kamen dagegen in letzter Zeit aus dem Schwarzwald nicht zur Prüfung.

An der Berechnung der Beobachtungen mit dem Sterneckpendel hat Herr M. Knapp in Basel nach einem mir freundlichst zugesandten längeren Bericht, soviel es seine Zeit irgend gestattete, energisch weitergearbeitet, und ich hoffe, daß die Resultate in nicht ferner Zeit zum Druck fertig sein werden.

Die Reduktion der Courvoisierschen Beobachtungen wird soviel wie möglich gefördert. Sie liegt gegenwärtig fast ausschließlich in meinen Händen. Die Berechnung der scheinbaren Örter ist einmal so ziemlich zu Ende gebracht, eine zweite Berechnung derselben durch Hilfsleistungen erheblich

gefördert. Bis wann die definitiven Katalogörter fertig werden, ist natürlich noch nicht anzugeben, da sich nicht voraussehen läßt, welche Untersuchungen nach Abschluß der mechanischen Rechenarbeit nötig werden.

Die Bibliothek, deren Verwaltung wieder von Dr. v. Brunn übernommen war, ist wie im vorigen Jahr durch Anschaffungen und Schenkungen um etwa 400 Bände und Broschüren vermehrt. Ich benutze diese Gelegenheit, allen, die dem Institut ihre Schriften übersandten, auch hier den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Während der ersten 3 Monate hielt sich hier Herr K. Popoff aus Sofia, nachdem er sein mathematisches Staatsexamen absolviert hatte und ihm von seiner Regierung ein zweijähriger Urlaub zu Studienzwecken bewilligt war, auf, um sich für die astronomische Laufbahn vorzubereiten. Die bekannten politischen Vorgänge an der Sofiaer Universität nötigten ihn jedoch, Heidelberg früher zu verlassen, als er anfangs beabsichtigte. Auch Cand. Bernhard aus Berlin hat mehrere Wochen seine praktischen Übungen fortgesetzt.

An neuen Instrumenten wurden, abgesehen von einer Anzahl kleinerer Apparate, angeschafft: 1. ein Chronograph von Peyer, Favarger in Neuchâtel, und zwar ein solcher mit Spitzen, die ich der farbigen Schreibfeder vorziehe. Die erste Ausführung dieses Typus gab Veranlassung zu manchen Versuchen und Änderungen. Die Länge der Sekundenintervalle ist 2 cm statt nach seitheriger Regel 1 cm. Nachdem die Prüfungen über die Leistungen des Apparats sehr günstig ausgefallen waren, ist er von Dr. Abetti bei seinen Parallaxenbeobachtungen seit Dezember in Benutzung genommen. 2. Ein Sekundenzifferblatt aus derselben Werkstatt. 3. Ein Trommelsextant von Plath in Hamburg. 4. Ein Wellmannsches Doppelbildmikrometer von Zeiß in Jena (noch nicht abgeliefert). 5. An dem Fadenmikrometer des 8-Zöllers haben die Herren Repsold ein unpersönliches Mikrometerwerk angebracht. Wir versprechen uns von der Anwendung in vielen Fällen nicht unwesentliche Vorteile, falls sich keine Versetzung des Fernrohrs nachweisen oder befürchten läßt. Der Apparat wurde erst in den letzten Tagen des Jahres fertig, und es läßt sich zunächst noch kein Urteil über die Leistungsfähigkeit abgeben.

Außer den in den Astronomischen Nachrichten veröffentlichten Beobachtungen am hiesigen Institut wurde von Dr. Przybyllok folgende Arbeit veröffentlicht: Gelegentliche Beobachtungen am 13-zölligen Refraktor der Universitätssternwarte zu Königsberg, A. N. No. 4208.

W. Valentiner.

Heidelberg.

(Astrophysikalisches Institut Königstuhl.)

Im Laufe des Jahres 1907 trat der zweite Assistent Herr K. Lohnert aus; an seine Stelle trat Herr A. Scheifele. Für den Mechaniker A. Kaltenbach trat der Mechaniker G. Harwieg ein.

Werkstatt. Der größte Teil der verfügbaren Arbeitszeit wurde im Jahre 1907 der Verbesserung der Instrumente, besonders des Waltz-Reflektors und auch des Bruce-Teleskopes gewidmet. Abgesehen von Detailarbeiten an den Okularköpfen und Kassetten, der Beleuchtung und den Triebwerken, wurde das Rohr des Reflektors mit einem inneren Gerippe von 18 großen Blenden versehen, um alle Reflexe auszuschließen. Der große Spiegel erhielt eine Kompensationsfassung von Zeiß. Als weitere größere Arbeit ist die Herstellung eines genauen Modelles des Bruce-Teleskopes im Maßstab 1 : 5 für das „Deutsche Museum" hervorzuheben. Da in diesem Jahr die Zuführung von Gleichstrom aus der Stadt, ermöglicht durch die Fortführung der Bergbahn bis zum Königstuhl, erfolgte, so konnte das Institut dank dem Entgegenkommen der Stadtverwaltung an die städtische Leitung angeschlossen werden. Dies erfolgte aber im Institut selbst nur insofern, als der Strom, der zweimal 220 Volt besitzt, zum Kraftbetrieb in die Werkstatt und zum Betrieb einer Transformatorenanlage verwandt wurde. Die seither benutzte Beleuchtung und die Stromversorgung der Instrumente durch unsere Batterie ist beibehalten worden, und der Strom wird — abgesehen von dem Kraftbetrieb in der Werkstatt — nur nach Transformation auf 65 Volt zur zeitweiligen Speisung unserer Akkumulatoren benutzt. Die Akkumulatoren sollen regelmäßig wie seither durch unseren Benzinmotor geladen werden und nur vorübergehend mit dem fremden Strom, damit wir dauernd gegen Störungen gesichert bleiben. Wir erhielten bei dieser Gelegenheit auch eine neue große Schalttafel mit Meßinstrumenten. — Zu erwähnen wäre noch die Anbringung genauerer Nonien an den Deklinationskreis des parallaktischen Meßapparates durch Herrn Sendtner, und die Beschaffung eines großen Sucherokulares von Reinfelder & Hertel in München.

Erdbebenwarte. Das astatische Pendel von 1560 kg hat das ganze Jahr ziemlich befriedigend funktioniert und alle Fernbeben verzeichnet. Es sind 48 Beben abgelesen und mitgeteilt worden. Die Konstanten wurden öfters bestimmt, da sie sich als recht veränderlich erwiesen. Es besteht deshalb

auch die Absicht, die Übertragung auf die Schreibarme nach dem Prinzip Prof. Zeißigs umzubauen.

Meteorologische Station (Höhe 563·4 m über N.N.). Der kälteste Monat war der Februar mit —2°8 C, der heißeste der August mit 15°7 C. Die durchschnittliche relative Feuchtigkeit betrug 81 %, die Anzahl der Tage mit Niederschlägen über 1 mm 121. Die übrigen Elemente, verglichen mit ihrem Durchschnitt, stellten sich folgendermaßen:

Luftdruck	712·6 mm	oder	0·2	über	dem Durchschnitt
Temperatur	7°3 C	„	0·3	„	„ „
Regenfall	638·7 mm	„	218·3	unter	„ „
Sonnenschein	1651·3 h	„	40·9	„	„ „
Sonnenstrahlung	20°8 C	„	1·2	„	„ „

Das Jahr war also sehr trocken. Die Sonnenscheindauer war wieder größer als in der Rheinebene (Karlsruhe), nämlich um 85·5 Stunden; dabei lag sie aber beträchtlich unter dem Durchschnitt. Dementsprechend war die Anzahl der Gewitter auffallend geringer als in den vorangehenden Jahren. Wir hatten nur 32 Tage mit Gewitter (48 Einzelgewitter) und 20 Tage mit Wetterleuchten außerdem. Das Gewitter vom 3. Juli war von sehr großer Heftigkeit; es erfolgte ein Einschlag in die Blitzableitung des Instituts, wobei zahlreiche Innenleitungen geschädigt wurden; ein Kugelblitz drang in den Maschinenraum der neuen Bergbahnstation. — Während des Februar und März war die Schneebedeckung abnorm stark. — In ganz ähnlicher Weise wie im Vorjahre setzte auch 1907 eine auffallende Trübung des Himmels, besonders Mitte Mai, ein. Sie verschwand am 20. Juni und wurde wohl zweifellos durch die diesjährigen starken Ausbrüche der süditalischen Vulkane verursacht. Es war während der genannten Zeit wieder nicht möglich, schwächere Sterne zu photographieren, und die Strahlung ging im Mai auffallend unter die normale herunter (—2°6 C im Mittel). Dem entsprechend entwickelten sich die Dämmerungserscheinungen wieder zu großer Pracht. Nach einer vorübergehenden Periode um den 28. April traten sie vom 10. Mai ab in ganzer Stärke auf. Vom 11. Mai ab war das „kritische Rubin" sichtbar. Abnahme der Dämmerungserscheinungen gegen Ende des Monats; folgendes Maximum um den 12. Juni; nächstes und zwar kräftigstes Maximum um den 16. Juli; dann Abnahme mit vorübergehendem Anschwellen gegen den 24. Juli; Minimum am 15. Aug.; neues Maximum 17. Aug.; dann rasche Abnahme; neues Anschwellen und Abklingen vom 16. bis 24. Sept. mit Maximum am

19. Sept.; danach keine auffallende Dämmerung mehr. Das vulkanische Rubin war im Mai besonders stark, schwächer im Juni, stärker Mitte Juli; im August nur am 17. nochmals sichtbar; später nie mehr. Gegen Ende des Jahres und Anfang 1908 trat der Bishopsche Ring kräftig auf. — Es ist auffallend, daß sich seit den Vulkanausbrüchen kaum je ein hoher Druck über Italien ausbilden konnte, was natürlich auf unser Wetter von großem Einfluß war.

Anzahl heiterer Abende. Im Jahre 1907 war die Anzahl der heiteren Abende folgendermaßen über das Jahr verteilt:

	heiter im ganzen	davon wolkig	
Januar	8,	4	Abende
Februar	8	5	
März	18	4	
April	15	5	
Mai	15	3	
Juni	12	5	
Juli	15	7	
August	15	5	
September	19	2	
Oktober	9	3	
November	13	4	
Dezember	11	8	
zusammen	158	55.	

Das Jahr verlief ganz ähnlich wie 1906. Da der Durchschnitt für den Königstuhl:

heiter im ganzen 153, davon wolkig 60

beträgt, so blieb das Jahr trotz des Rückganges gegen 1906 und gegen 1905 doch noch etwas über dem Durchschnitt. In der Ebene war das Jahr ungünstiger. Man hatte auf dem Königstuhl etwa 12 Beobachtungsnächte mehr als auf der Ebene; besonders im November hielt sich der Nebel unter dem Niveau des Königstuhles.

Photographische Himmelsaufnahmen. An den drei Instrumenten des Instituts wurden im Jahre 1907 im ganzen 330 verschiedene Gegenden (110 am Bruce-Teleskop, 105 am Sechs-Zöller und 115 am Waltz-Reflektor) mit im ganzen 662 Stunden Belichtung (255 B.-T., 232 S.-Z., 175 W.-R.) aufgenommen. Hierbei wurden 813 Platten exponiert (243 B.-T., 383 S.-Z., 187 W.-R.) bei 423 verschiedenen Aufnahmen (122 B.-T., 114 S.-Z., 187 W.-R.).

Planetoiden. Für Planetenaufnahmen sind systematisch

nur die beiden Refraktoren verwandt worden, der Reflektor nur gelegentlich. Dementsprechend wurden mit dem B.-T. 77, dem S.-Z. 70 und dem W.-R. nur 8 Aufnahmen hierfür erhalten. Es wurden im ganzen 139 verschiedene Himmelsteile auf Planetoiden hin aufgenommen, wozu 155 verschiedene Aufnahmen, mit 420 Platten und 357 Stunden Belichtung, gemacht wurden. In den 139 verschiedenen Gegenden fanden sich

66 neue und 127 alte

Planetoiden. Das Verhältnis von neuen zu alten stellt sich daher 1907 wie

1 : 1·92,

und wiederum zeigt sich wie im Vorjahre die große Zunahme dieses Verhältnisses gegenüber den früheren Jahren. — Die Erklärung für diese Zunahme ist entgegen den vorjährigen Vermutungen wohl sehr einfach! Es scheint zweifellos, daß die Zunahme nur scheinbar ist, und daß bei der sich häufenden Zahl einmal entdeckter Planeten ein großer Prozentsatz der zuerst als neu angesehenen Planeten als früher bereits gefunden, aber als nicht identifizierbar anzusehen ist. Dies wird durch die späte Identifizierung einer Reihe von Planeten äußerst wahrscheinlich gemacht. Die gewonnene Verhältniszahl verliert daher jetzt jede Bedeutung und kann erst eine Reihe von Jahren später so aufgestellt werden, daß ein daraus gezogener Schluß vielleicht berechtigt erscheint. — Außer den obigen 66 neuen, von denen vier (XP, YG, BE und BF) von Metcalf bzw. Lowell zuerst gefunden worden sind, wurden zwei weitere UN[a] und UN[b] auf Platten des Jahres 1906 nachträglich gefunden. Es sind demnach 64 Planetoiden im Jahre 1907 hier entdeckt worden, somit 31 weniger als im Jahre 1906. — Die photographisch beobachteten älteren Planeten sind:

9 (1)	43 (2)	87 (1)	169 (1)	211 (3)
12 (1)	48 (1)	89 (1)	173 (1)	212 (1)
14 (1)	51 (4)	91 (2)	179 (2)	213 (1)
17 (1)	53 (1)	107 (1)	186 (2)	222 (3)
20 (1)	54 (1)	109 (2)	189 (1)	230 (1)
21 (1)	56 (2)	120 (1)	190 (1)	236 (1)
27 (1)	62 (3)	129 (4)	191 (1)	238 (2)
29 (2)	66 (3)	131 (1)	192 (1)	246 (1)
30 (3)	67 (1)	148 (1)	196 (1)	257 (3)
36 (1)	71 (1)	158 (1)	197 (1)	267 (1)
39 (1)	79 (1)	165 (3)	199 (1)	275 (1)
41 (1)	84 (4)	168 (4)	205 (1)	276 (3)

284 (1)	376 (1)	462 (4)	514 (1)	563 (2)
298 (2)	384 (1)	466 (1)	516 (1)	568 (1)
306 (1)	389 (1)	469 (1)	523 (2)	569 (3)
308 (1)	402 (4)	471 (1)	526 (2)	578 (1)
317 (1)	409 (1)	477 (2)	528 (2)	579 (1)
320 (1)	410 (2)	479 (3)	537 (1)	583 (1)
322 (1)	411 (3)	481 (2)	541 (1)	588 (1)
326 (1)	414 (1)	482 (2)	542 (3)	589 (2)
342 (1)	416 (3)	485 (2)	543 (1)	599 (1)
347 (1)	423 (1)	488 (4)	545 (1)	617 (2)
363 (3)	441 (1)	491 (1)	554 (2)	XC (1)
365 (1)	447 (1)	505 (2)	556 (2)	
369 (1)	450 (2)	511 (1)	559 (1)	
371 (1)	455 (1)	513 (1)	562 (1)	

Die in Klammern beigefügten Ziffern hier und in der nächsten Liste besagen, an wieviel Abenden der betreffende Planet photographiert worden ist.

Neu entdeckt wurden (unter Weglassung der nachträglich identifizierten und in obiger Liste bereits eingereihten) die folgenden Planeten:

UN[a] 1906 Juli 16 (1)
UN[b] 1906 Juli 16 (1)

auf einer alten Aufnahme, ferner:

entdeckt 1907					entdeckt 1907				
XJ	= 623	Jan.	22	(3)	YT			4	(3)
XM	= 624	Febr.	10	(2)	YU			4	(1)
XN	= 625		11	(1)	YV			4	(1)
XO	= 626		11	(1)	YX	= 632		5	(1)
(XP)				(1)	ZJ		Mai	9	(1)
XS	= 627	März	4	(1)	ZK			11	(1)
XT	= 628		7	(2)	ZL			11	(2)
XU	= 629		7	(2)	ZM	= 633		12	(3)
XV			7	(1)	ZN	= 634		12	(3)
XW	= 630		7	(1)	ZS	= 635	Juni	9	(1)
(YG)				(1)	ZT		Juli	19	(3)
YH		April	4	(1)	ZU		Aug.	8	(2)
YJ	= 631	März	21	(2)	ZV			8	(2)
YM		April	4	(2)	ZW			29	(1)
YN			4	(2)	ZX		Sept.	8	(2)
YO			4	(3)	ZY		Sept.	8	(2)
YR			4	(3)	ZZ			8	(2)
YS			4	(3)	AA			7	(1)

entdeckt	1907		entdeckt	1907
AB		11 (2)	AT	2 (2)
AC		11 (2)	AV	4 (1)
AD		11 (2)	AW	4 (2)
AE		11 (2)	AX	5 (1)
AF		11 (5)	AY	6 (1)
AH		18 (2)	AZ	6 (1)
AJ	Okt.	4 (3)	BA	7 (2)
AK		4 (2)	BB	8 (2)
AL		4 (4)	BC	8 (2)
AM		4 (4)	BD	8 (1)
AN		4 (4)	(BE)	(2)
AO	Nov.	1 (2)	(BF)	(1)
AP		2 (2)	BG	10 (2)
AR		2 (2)	BH	30 (1)
AS		2 (2)	BJ	Dez. 4 (1)

Im ganzen wurden also 200 Positionen von 127 alten und 128 Positionen von 68 neuen Planeten, zusammen 328 genäherte Positionen gewonnen; 111 weniger als im Vorjahr.

An den Meßapparaten ausgemessen wurden die Örter der folgenden Planeten:

110 (1)	469 (1)	614 (3)	VV (1)
128 (1)	472 (2)	615 (3)	VX (1)
279 (1)	491 (1)	616 (2)	WA (1)
294 (1)	506 (1)	617 (2)	WF (1)
296 (1)	520 (1)	618 (2)	WG (1)
361 (1)	524 (1)	619 (2)	WH (2)
367 (1)	527 (1)	621 (2)	WK (2)
383 (1)	535 (1)	624 (3)	WN (1)
399 (1)	537 (3)	629 (2)	YR (2)
409 (1)	539 (1)	631 (2)	ZU (1)
437 (1)	542 (1)	TX (1)	ZV (1)
438 (1)	588 (1)	TY (1)	
462 (1)	605 (1)	TY[a] (1)	

zusammen 69 Positionen von 50 Planeten, und zwar 53 von K. Lohnert, 7 von A. Kopff, 6 vom Unterzeichneten und 3 von A. Scheifele.

Kometen. Der Komet Daniel bot eine willkommene Gelegenheit, den Reflektor anzuwenden, um bessere Bilder von der Schweifstruktur in der Nähe des Kometenkernes zu erlangen, als seither. Er wurde so oft als möglich mit allen Instrumenten aufgenommen und auch am Reflektor gezeichnet.

Es bestätigte sich von neuem die früher gehegte Vermutung, daß die Schweifstrahlen hinter dem Kern, auf der der Sonne abgewandten Seite, speziell photographischer Natur sind und nicht gesehen werden können; und daß sie ganz verschieden von den anderen Schweifbildungen sind, die von dem Kern gegen die Sonne hin ausstrahlen, um dann nach hinten umzubiegen und die photographischen Schweife zu umhüllen. Vermutlich wird auch die Entstehungsweise der beiden Arten von Gebilden ganz verschieden sein. — Außer diesem großen Kometen wurde der Komet 1905 IV an drei Abenden mit dem B.-T. aufgenommen und auf einer Platte vom 10. Jan. 1904 nach der Berechnung von Hofrat Weiß aufgefunden. — Der Komet 1907 e wurde mit dem Reflektor photographiert. — Nach dem Kometen de-Vico-Swift wurde vergeblich gesucht, dagegen der Komet 1907 a am 24. Dez. mit dem Reflektor wiedergefunden.

Planetenmonde. Der Saturnsmond Phöbe ist des öfteren mit Leichtigkeit am Reflektor photographiert worden, ebenso der Neptunsmond.

Kleinere Nebelflecke. Es wurde ein weiterer Katalog von kleinen Nebelflecken aus der Gegend bei *i* Leonis ausgemessen und als Nebelliste 7 publiziert. — Der Reflektor wurde dazu verwandt, solche Nebel im Detail zu studieren, und es konnten im Laufe des Jahres fast alle Nebel, die Roberts in seinem Werke zur Abbildung gebracht hat, photographiert werden. Einige Proben sind — allerdings nicht sehr befriedigend — in dem Vortrag über die Milchstraße (Joh. Ambros. Barth, Leipzig) abgedruckt. — Ein mit dem B.-T. vermuteter enggedrängter Nebelhaufen nördlich von C_2 Sagittarii wurde mit dem Reflektor verifiziert. — Vergeblich wurde nach einem richtigen Spiralnebel gefahndet, der keinen Zentralkern besäße.

Nova Persei und ausgedehnte Nebelflecke. Es war früher die Vermutung ausgesprochen worden, daß, unabhängig von dem Ausbruch der Nova, nebelige Massen schon vorher in der Nähe der Nova lagerten. Die Nova wurde daher jetzt, wo sie nicht mehr durch ihren Glanz stört, zweimal mit dem Waltz-Reflektor jeweils 4 Stunden lang aufgenommen. Wider Erwarten lassen die Platten, die die Sterne 18. Größe zeigen, keine Spur von strukturbesitzender Nebelmaterie erkennen. — Der Nebel H·IV·74 Cephei wurde als frappantes Beispiel für die Vorgänge der Höhlenbildung erkannt und öfters am Reflektor photographiert. — Besondere Aufmerksamkeit wurde auch einer Klasse von Höhlennebeln gewidmet, die als langgestreckte Grenzen sternarme von sternreichen Gegenden

scheiden. Solche Nebel möchte der Unterzeichnete als „Randnebel" bezeichnen. Hierher gehören beispielsweise die Nebel bei ζ Orionis, bei 52 Cygni, bei ψ Eridani usw. Bei denselben konnte auch die Gesetzmäßigkeit studiert werden, daß die Sternzahl bereits im Nebel selbst abnimmt und die Nebelgrenze etwas über die Sternengrenze hinausragt in die Leere.

Mondaufnahmen sind sehr oft mit dem Waltz-Reflektor gemacht worden. Außer allgemeinem Interesse lag auch die neuerlich wieder von Stephani in Kassel angeregte Frage zugrunde, ob die Erdrotation genügt, Stereoskopbilder des Mondes zu liefern. Es wurden mehrmals bei Vollmond Serien von Aufnahmen durch die Nacht hindurch gemacht. Das Resultat war, daß nicht nur die Rotationsparallaxe überhaupt genügt, vom Monde Stereoskopbilder herzustellen, sondern daß bei mittleren Brennweiten bereits Bilder mit nur einer Stunde Zwischenraum im Stereokomparator meßbaren Effekt geben. Es würde daher möglich sein, die Mondparallaxe auf stereoskopischem Wege mit Aufnahmen aus einer Nacht oder mit gleichzeitigen Aufnahmen zweier benachbarter Sternwarten zu bestimmen.

Die Zeitbestimmungen wurden von Herrn Lohnert und später von Herrn Scheifele am Gothardschen Transit wie seither ausgeführt. Leider gestattete die vermehrte instrumentelle Tätigkeit keine Beobachtung von Veränderlichen mehr, und es ist auch keine Aussicht vorhanden, daß dieser Beobachtungszweig wieder aufgenommen werden könnte. Es fehlt an Raum für einen Beobachter, ebenso wie für Praktikanten; und das Geld fehlt, denselben zu schaffen.

Als Hauptereignis des Jahres soll die Eröffnung der Bergbahn bis zum Königstuhl hervorgehoben werden. Durch sie sind wir der Kultur wieder etwas näher gerückt worden, und die Lebensverhältnisse haben sich gebessert. Dankbar begrüßen wir das neue Verkehrsmittel auch im Interesse der Erleichterung der wissenschaftlichen Tätigkeit.

Max Wolf.

Jena.

(Universitäts-Sternwarte.)

Der Instrumentenbestand wurde im Berichtsjahre 1907 durch Kauf um einen den Übungen der Studierenden dienenden Universalreisetheodoliten von Hildebrand in Freiberg i. S. vermehrt. Schenkungsweise erhielt die Sternwarte von der Firma

Carl Zeiß einen Kometensucher von 115 mm Objektivöffnung und 69 cm Brennweite.

Wie in früheren Jahren erstreckten sich meine Beobachtungen, abgesehen von den zur Kontrolle der Uhren nötigen Zeitbestimmungen am Meridianrohr, auf die Positionsbestimmungen von Kometen und kleinen Planeten, nämlich von Komet 1907a, Komet 1907d, Komet 1907e, (11) Parthenope, (19) Thetis, (26) Proserpina, (35) Leukothea, (37) Fides, (41) Daphne, (53) Kalypso, (61) Danaë, (71) Niobe, (79) Eurynome, (82) Alkmene, (108) Hekuba, (192) Nausikaa, (196) Philomela, (356) Liguria, (393) Lampetia, (451) Patientia, (471) Papagena, (487) Venetia, (488) Kreusa, (511) Davida, (563) Suleika, (599) [1906 UJ], von denen durchschnittlich drei Beobachtungen gemacht wurden.

Durch eine größere Anzahl von Plejadendurchgängen überzeugte ich mich, daß die Radien der drei mit Diamant auf Glas eingeritzten Kreise unseres Lampenkreismikrometers durch die vor einiger Zeit erfolgte Abnahme des Objektives keine Änderung von Belang erfahren hatten. Natürlich wurden aber fortan die neu gefundenen Werte der Radien bei der Reduktion der Beobachtungen benutzt.

Der Merkurvorübergang vor der Sonnenscheibe am 13. bis 14. Nov. 1907 war in Jena leider nicht mit Erfolg beobachtbar, denn wenn der Planet auch eine Zeitlang auf der Sonnenscheibe sichtbar war, so war doch gerade während der Kontakte die Sonne durch Wolken verhüllt. Zur Bestimmung des Merkurdurchmessers mangelte es mir an einem geeigneten Mikrometer.

Im Oktober 1906 hatte ich mit Herrn Trinkler, Photographen der Firma Zeiß, eine Exkursion nach Albersdorf und Bürgel gemacht, um zu eventueller späterer Konstatierung langsamer Bodenbewegungen, von denen bereits im 39. Jahrgang (1904) der Vierteljahrsschrift, S. 99 die Rede ist, photographische Geländeaufnahmen zu machen, welche den des immer besseren Sichtbarwerdens verdächtigen Hohendorfer Kirchturm zum Hauptobjekt hatten. Auch im Jahre 1907 machte ich um die Mitte des Oktober mit Herrn Trinkler eine solche Exkursion, und zwar nach Freiberg a. U., Burkersroda und Eckartsberga, wobei hervorragende Punkte dieser Orte selbst wie auch mehrere von ihnen aus sichtbare Orte aufgenommen wurden. Die mit den bisherigen Expeditionen verknüpften Reisekosten wurden durch eine auf Antrag des Herrn Stadtgeometer Paul Kahle in Braunschweig aus den Mitteln der Alfred Kirchhoff-Stiftung gewährte Beihilfe bestritten, und auch in Zukunft werden auf diese Weise noch einige Geländeaufnahmen möglich sein.

Einem von der Geschäftsleitung des Zeißwerkes ausgesprochenen Wunsche gemäß beteiligte ich mich an den in 42 Nachmittagen erledigten, trigonometrischen Messungen, welche einer der wissenschaftlichen Mitarbeiter der Firma Carl Zeiß, Herr Dr. von Hofe, zur Bestimmung der Entfernung verschiedener Punkte in der näheren und weiteren Umgebung des Zeißschen Fabrikgebäudes auszuführen hatte. Zur Herleitung der geringeren Entfernungen, etwa bis zu 1 km, diente eine auf dem flachen Dach eines Werkstättengebäudes gemessene Basis von rund 35 m, zur Herleitung der größeren Entfernungen, bis 7, in einem Falle bis 14 km, konnten die aus den Koordinaten einiger durch die preußische Landesaufnahme festgelegter Punkte sich ergebenden Distanzen benutzt werden. Die Winkelmessungen wurden mit einem durch seine leichte Transportierbarkeit sich sehr empfehlenden Hildebrandschen Universalreisetheodoliten, wie auch mit einem größeren Reichenbachschen Theodoliten ausgeführt. Die aus den verschiedenen Dreiecken mit Benutzung verschiedener Basen resultierenden Entfernungen stimmen auf etwa 1 ‰ überein, eine für den vorliegenden Zweck — Prüfung und Justierung der Zeißschen stereoskopischen Entfernungsmesser — genügende Genauigkeit.

Von der großen im Juni 1907 erschienenen Sonnenfleckengruppe machte Herr stud. Harreß an einer Reihe von Tagen sehr schöne, naturgetreue Handzeichnungen, die mir der Veröffentlichung wert erscheinen.

Den meteorologischen Dienst besorgten wie in den Vorjahren die Herren Dr. Riedel und Dietzmann.

Otto Knopf.

Jena.

(Winkler.)

In den Jahren 1906/7 ist meine Beobachtungstätigkeit nur gering gewesen und beschränkte sich auf eine kleine Anzahl Sternbedeckungen und die dafür nötigen Zeitbestimmungen.

Die Beobachtung des Merkurdurchganges am 13. bis 14. November 1907 wurde durch Bewölkung zu Anfang und zu Ende vereitelt, so daß die Kontakte nicht beobachtet werden konnten. Nur in der Mittagsstunde war der Himmel klar, und ich habe unter Anwendung verschiedener Vergrößerungen und verschiedener Dämpfvorrichtungen, nach etwaigen Ringen um den Planeten gesucht, jedoch ohne derartige zu sehen.

Die Sonnenflecke wurden beobachtet:

1906 an 240 Tagen; Jahresmittel der Relativzahlen 52·6,
1907 an 244 Tagen; Mittel 65·1,

so daß die Häufigkeitskurve zwei nahezu gleiche Gipfel (1905 62·0 und 1907 65·1) hat.

W. Winkler.

Kalocsa.

Die Beobachtungen der Sonne wurden auch in diesem Jahre in unveränderter Weise fortgesetzt. Die noch sehr lebhafte Fleckentätigkeit hatte bei beträchtlichen Schwankungen im Laufe des Jahres kaum merklich abgenommen. Es wurden 259 Zeichnungen am Projektionsapparat ausgeführt; interessantere Flecke wurden gewöhnlich auch noch am Helioskop gezeichnet. Fleckenfrei wurde die Sonne niemals gefunden. Die Protuberanzerscheinung zeigte, etwas abweichend von der Fleckenperiode, noch eine ausgesprochene Zunahme. Der Sonnenrand wurde 147 mal vollständig, 25 mal nur teilweise beobachtet. Es wurden dabei 6 mal nennenswerte metallische Eruptionen beobachtet, die mit lebhaften Änderungen verliefen, doch ohne außerordentliche Erscheinungen darzubieten. Protuberanzen über 100″ Höhe wurden in diesem Jahre 51 gefunden, mehr als doppelt soviel wie im vorigen Jahre. Die größte Höhe wurde am 2. März mit 390″ erreicht. Besondere Aufmerksamkeit verdient das Vorrücken der Protuberanzen, auch der hohen, gegen die Pole, wo doch in den entsprechenden Jahren 1886 und 1887 keine einzige Protuberanz von mehr als 30″ Höhe gefunden wurde. Dieses Vorrücken zeigte sich schon 1905, mit dem Fleckenmaximum, scheint aber 1907 seinen Höhepunkt erreicht zu haben. Es wurden in diesem Jahre auf den Polarkalotten 5 Protuberanzen von 105—139″ Höhe in heliographischen Breiten über 70° beobachtet. Unter diesen war eine von ganz besonderem Interesse, weil die Untersuchung der Beobachtungsreihe den Schluß gestattet, daß diese Protuberanz genau über dem Südpol der Sonne stand, mit der beträchtlichen Höhe von 105″ am 28. Sept. Dieses Vorrücken der Protuberanzen auf die Polarkalotten scheint nicht mit der Fleckenperiode gleich zu laufen.

Leider findet durch die laufenden Beobachtungen wegen Mangel an Hilfskräften die Bearbeitung und Publikation eine unliebsame Verzögerung.

In Verbindung mit der internationalen Union zur Erforschung der Sonne habe ich auch der Untersuchung der Fleckenspektra besondere Sorgfalt zugewendet. Ich wählte den Abschnitt des Spektrums von B—D, weil hierfür das Spektroskop eben am besten justiert ist und dieser Teil für Photographie wenig geeignet ist. Das Ergebnis ist aber im Vergleich zu dem der Photographie ein sehr geringes.

An Instrumenten wurde ein Kompensations-Pyrheliometer nach Ångström angeschafft und alle Nebeneinrichtungen hergestellt, so daß mit dem Jahre 1908 laufende Messungen der Sonnenstrahlung begonnen werden können.

Der Merkursdurchgang am 13. Nov. konnte zwar beobachtet werden, jedoch durch leichtes Gewölk, demnach ohne besonderes Ergebnis.

Die meteorologischen Beobachtungen wurden in gewohnter Weise fortgesetzt und an die Zentrale in Budapest eingesendet.

Das Bedürfnis nach einer Übertragung der Sternwarte auf ein ungestörtes und offenes Feld macht sich immer dringender geltend; ein entsprechender Plan wurde in Anregung gebracht.

J. Fényi S. J.

Kasan.

I. Engelhardt-Sternwarte.

1. Grundstück und Gebäude. Die im vorigen Jahresbericht erwähnte Verbesserung des Weges zu der Eisenbahnstation, welche die Verkleinerung der Steigung um 2° zur Folge hatte, ist durchgeführt. Die Parkanlagen sind durch fortgesetzte Lichtung erweitert worden, und namentlich erhielt die Wiese um die Sternwarte herum viel größeren Umfang.

2. Personal. Die Stelle des zweiten Assistenten ist vom 6./19. Oktober 1907 an dem früheren Assistenten der Universitätssternwarte, Herrn M. N. Iwanowsky, zuletzt Realschullehrer in Wiatka, übertragen worden. Als Hilfsrechner arbeitete vom Mai an Student Molgatschof, auch beteiligte sich an den Arbeiten in der Bibliothek Frau Molgatschof.

3. Bibliothek. Die Bibliothek erhielt im vergangenen Jahre durch Schenkungen und Kauf einen Zuwachs von 68 Werken in 182 Bänden und zählte am 1. Januar 1908 im ganzen 3808 Titel und 5667 Bücher und Broschüren.

4. Instrumente. Zum Äquatoreal Grubb sind neu angeschafft worden von Steinheil: orthoskopische Okulare, ein

Kellnersches und ein Reversionsprisma für Doppelsternbeobachtungen; bei G. Heyde ist ein Lamellenmikrometer für die Beobachtung der Nebelflecke bestellt.

Das Passageninstrument von Pistor & Martins wurde zur bequemeren Zeitbestimmung durch die Zenitsterne eingerichtet.

Nach Austrocknen des Kellers hatte die Rieflersche Uhr seit April wieder als Normaluhr gedient, bis dahin aber ihre Stelle die Knoblichsche Uhr vertreten. Die täglichen Gänge beider Uhren sind sehr gut.

5. Beobachtungen und Reduktionen. Die Errichtung der neuen Engelhardt-Sternwarte bei Kasan verfolgte u. a. den Zweck, eine mehr durchsichtige und ruhige Atmosphäre als in Kasan für die Beobachtungen zu erhalten.

Nach 6 Jahren der Tätigkeit der neuen Sternwarte kann man jetzt eine Vergleichung der atmosphärischen Zustände hier und in Kasan machen, welche gleich zeigen wird, wie weit die Engelhardt-Sternwarte der Kasaner Sternwarte in dieser Beziehung überlegen ist.

Die Zusammenstellung der sechsjährigen Aufzeichnungen der Witterungsverhältnisse bei den Beobachtungen auf der Engelhardt-Sternwarte und der dreiundzwanzigjährigen in Kasan ergibt folgendes:

Die jährliche Anzahl der überhaupt klaren Nächte ist in der Engelhardt-Sternwarte 163, in Kasan 158; davon durchweg klare Nächte (d. h. vom Abend bis zum Morgen) in der Engelhardt-Sternwarte 85, in Kasan nur 69.

Nach Qualität der Bilder geordnet, sind in der Engelhardt-Sternwarte etwa 57% der klaren Nächte mit besten Bildern bezeichnet, dagegen in Kasan nur 10%; der Prozentsatz der kaum mittelmäßigen Nächte ist auf beiden Sternwarten beinahe der gleiche (gegen 15%), so daß die sog. mittelmäßigen Verhältnisse der Luft in Kasan die vorherrschenden, auf der Engelhardt-Sternwarte aber als gewöhnliche die guten Bilder sind.

Über die Durchsichtigkeit und Reinheit der Luft berichtet der Observator Gratschof, daß es ihm stets gelingt, Sterne bis etwa 85° Zenitdistanz bei ganz ruhigen Bildern zu beobachten, und zwar erweisen sich die Bilder nach Norden besser als nach Süden, woran möglicherweise die Wolga, welche in der Entfernung von 7 km im Süden fließt, Schuld trägt.

Für den Fortgang der Beobachtungen war die zweite Hälfte des vergangenen Jahres infolge der obwaltenden Schneegestöber und starken Fröste mit scharfen Änderungen der Temperatur recht ungünstig. Das Äquatoreal und der Meridiankreis blieben oft auf Wochen mit Reif bedeckt.

Der Observator Gratschof machte an 81 Abenden folgende Beobachtungen:

Programmmäßige Sterne	1091
Miren	146
Nadir	158
Kollimation durch Nadir	13

Hiermit beschloß er vorläufig die vorgenommene Reihe für Breite- und Refraktionsbestimmungen.

Die Fortsetzung der von ihm im vorigen Jahre angefangenen Bestimmung der Teilungsfehler am Meridiankreise ist aus verschiedenen Gründen zeitweilig unterblieben.

Der ältere Assistent Baranof beobachtete am Äquatoreal nur an 46 Abenden, da er von Mitte Mai bis Mitte August von der Sternwarte abwesend war.

Er machte 13 Beobachtungen von 8 Veränderlichen, womit der beabsichtigte Katalog von 128 Veränderlichen absolviert wurde, und noch folgende von Kometen und Planeten:

Kometen:	1907a	1 Beob.		Planeten:	(82)	2 Beob.
	1907e	2 „			(122)	4 „
	Finlay	1 „			(147)	2 „
Planeten:	(11)	5 „			(192)	3 „
	(12)	4 „			(196)	2 „
	(18)	4 „			(356)	2 „
	(28)	4 „			(433)	5 „
	(37)	2 „			(451)	4 „
	(53)	2 „			(471)	2 „
	(57)	4 „			(481)	2 „
	(68)	3 „			(511)	1 „
	(71)	6 „			(583)	2 „
	(78)	2 „			(599)	3 „
	(79)	3 „				

Zur Beobachtung der zweiten Reihe der Veränderlichen setzte Herr Baranof einen Katalog zusammen, bestehend aus 70 Sternen aus den Jahren 1904—1907, deren Positionen noch nicht genau bestimmt sind.

Die Bestimmung der Aufstellungsfehler am 23. Oktober 1907 bestätigte die vollkommene Stabilität des Instruments.

Wie erwähnt verblieb Herr Baranof einige Zeit in der Expedition, und zwar an der Wolga für die Schwerebestimmungen, wozu der Sternwarte eine Geldsubvention seitens der Kaiserl. Russischen Geographischen Gesellschaft erteilt wurde. Die Schwere ist von ihm an folgenden Punkten bestimmt: Rybinsk,

Jaroslawl, Kostroma, Jurjewetz, Nishnij-Novgorod und Kosmodemjansk, wobei er allein alle Beobachtungen besorgte und nur von dem Diener der Sternwarte begleitet wurde.

Der zweite Assistent Iwanowsky ist zu den gründlichen Untersuchungen der Uhren Riefler und Knoblich geschritten, konnte aber wegen Ungunst des Wetters die Arbeit nur anfangen. Auch löste er Herrn Gratschof bei den Zeitbestimmungen ab.

Im Rechenbureau setzte Herr Gratschof die Bearbeitung der älteren in Kasan gemachten Beobachtungen über die Variation der Breite immer fort, wobei ihm Herr Molgatschof Hilfe leistete. Für die Reduktion seiner Meridianbeobachtungen ist nur wenig geschehen.

Herr Baranof hatte seine Beobachtungen an Veränderlichen von 1903—1907 bearbeitet und einen Katalog von 128 Variablen für den Druck fertiggestellt. Abgesehen von den Rechnungen über die Beobachtungen der Planeten und Kometen des laufenden Jahres, berechnete er noch die Störungen durch Jupiter und Saturn des Planeten (78) Diana während der 9 Jahre, und die Ephemeride dieses Planeten für das Jahr 1907.

Herr Iwanowsky beteiligte sich an den Rechnungen der Pendelbeobachtungen 1907 und Beobachtungen am Äquatoreal.

6. Meteorologischer Dienst. Die meteorologischen Beobachtungen wurden im verflossenen Jahre regelmäßig angestellt und die Monatsberichte dem Physikalischen Nikolai-Zentralobservatorium zu St. Petersburg und dem Bureau des meteorologischen Netzes von Ostrußland zu Kasan mitgeteilt.

II. Die alte Sternwarte.

1. Personal. Im Personal ist keine Änderung eingetreten. Als Hilfsrechner beteiligten sich Privatdozent Blashejewsky und einige Studenten.

2. Bibliothek. Die Bibliothek hat eine Bereicherung um 318 Bücher und Dissertationen, darunter 296 zum Geschenk, erhalten und zählt am 1. Januar 1908 6175 Bände.

3. Instrumente. Das 4zöllige Heliometer ist nach Hamburg in die Werkstätte Repsolds abgesandt worden, um es den nötigen Reparaturen, welche infolge seiner langen Dienstzeit wünschenswert erschienen, zu unterwerfen. An seiner Stelle im östlichen Turme ist ein 6zölliger Kometensucher aus der Instrumentensammlung von Herrn Baron Dr. B. v. Engelhardt aufgestellt worden. Man beabsichtigt, an diesem ein Filarmikrometer anzupassen und eventuell bei den gelegentlichen Beobachtungen und Studentenübungen zu gebrauchen.

Das Zifferblatt mit Angabe der richtigen mittleren Zeit Kasan, aufgestellt im Fenster der Sternwarte, funktionierte befriedigend das ganze Jahr, ausgenommen einige Tage im Januar infolge der starken Kälte.

4. Beobachtungen und Reduktionen. Die am 10 zölligen Refraktor von den Herren Michailowsky und Milowanof begonnene Beobachtungsreihe von Doppelsternen ward sehr unwesentlich gefördert. Dazu hat zum Teil die ungünstige Witterung beigetragen.

Die Perseiden sind wieder in diesem Jahre auf der Engelhardt-Sternwarte, in Kasan, sowie auch im Dorfe Kowali an drei Abenden beobachtet worden.

Es sind weiter eine bedeutende Anzahl von Sternbedeckungen, eine Sonnenfinsternis, Erscheinungen am Saturnring u. dgl. auf beiden Sternwarten beobachtet worden.

Herr Milowanof machte 31 Zeitbestimmungen im Vertikale des Polsternes. Er untersuchte die Thermometer der Sternwarte und der meteorologischen Station an derselben.

Assistent Michailowsky war hauptsächlich mit dem Abschluß seiner Rechnungen über die Eigenbewegungen des Kasaner Katalogs beschäftigt. Er beteiligte sich auch an der Bearbeitung der geographischen Ortsbestimmungen auf den früheren Expeditionen am Ural und an der Wolga.

Herr Milowanof berechnete die diesjährigen Perseidenbeobachtungen, auch die Bahnen von 36 Meteoren in der Atmosphäre. Der Radiant aus unseren gesamten Beobachtungen 1907 liegt an der Stelle desjenigen von 1906.

Im vergangenen Jahre ist die Bearbeitung der II. Reihe der heliometrischen Messungen für die Mondlibration, ausgeführt von Herrn Michailowsky in den Jahren 1898—1905, von Herrn Dr. Völkel in Breslau zu Ende geführt worden. Dagegen erlitt die Bearbeitung der I. Reihe derselben Beobachtungen, angestellt von Prof. Kraßnow in der Periode 1895—1898, leider durch seinen beklagenswerten Tod eine Unterbrechung. Hoffentlich wird Dr. Völkel die Güte haben, auch die Rechnungen für diese Reihe zu vollenden.

Die Reduktion der Meridianbeobachtungen des Kraters Mösting A von Herrn Gratschof aus den Jahren 1892—1893 hat Dr. E. Przybyllok liebenswürdig übernommen.

Was die Bearbeitung der Kasaner Zone 80—82° betrifft, so sind wir in der angenehmen Lage mitzuteilen, daß die Rechnungen des Herrn J. M. Seyboth in Pulkowa für die Zone im vergangenen Jahre gut fortgeschritten sind.

5. Publikationen. Im vorigen Jahre sind erschienen:

1. In den Astronomischen Nachrichten No. 4160, 4185, 4206 einige Kometen- und Planeten-Beobachtungen und Beobachtungen der Perseiden von 1906. 2. No. XVI der „Publikationen der Sternwarte", enthaltend die Schwerebestimmungen am Ural und an der Wolga in den Jahren 1899, 1900, 1902 und 1903. 3. Elemente und Ephemeriden des Planeten (78) Diana für die Opposition 1907, berechnet von W. Baranof.

Die Engelhardtsche Sammlung der Glasbilder zum Projektionsapparat wurde wie vorher verschiedenen Lehranstalten von Kasan zu wissenschaftlichen Vorträgen zur Verfügung gestellt.

D. Dubiago.

Kiel.

Der erste Observator Herr Professor Kobold war seit dem August interimistisch mit der Herausgabe der Astronomischen Nachrichten betraut, und die Sternwarte ist dadurch, daß ihr seine Arbeitskraft vielfach entzogen war, in ihren Arbeiten merkbar gehemmt gewesen. Indem Herr Professor Kobold die Herausgabe nunmehr definitiv übernimmt, scheidet er aus seiner amtlichen Stellung bei der Sternwarte aus; er wird aber weiter an deren Arbeiten teilnehmen, soweit es ihm seine neue amtliche Tätigkeit gestattet. Auch der Assistent Dr. Tetens wird seine Stellung verlassen. Die Neubesetzung der zwei erledigten Stellen ist noch nicht endgültig geregelt.

Für die Meridiankreisanlage sind weitere Ergänzungen beschafft worden. Eine Hochvakuumpumpe mit elektrischem Betriebe für die Evakuierung von Uhren ist eine wesentliche Verbesserung gegenüber den bisher gebrauchten Wasserstrahlpumpen, die bei dem stark gesunkenen Drucke in der städtischen Wasserleitung nicht mehr ausreichten. Eine bei der Firma Strasser & Rohde in Glashütte bestellte neue Pendeluhr mit Kontaktvorrichtung für den Chronographen ist leider noch nicht fertiggestellt worden.

Die Kräfte der Astronomen sind zum weitaus größten Teile durch die umfangreichen Untersuchungen der Kreise und der Hilfsteilungen des neuen Meridiankreises in Anspruch genommen gewesen. Die Untersuchungen sind jetzt vollendet, und die baldige Veröffentlichung der angewandten Methoden und der erlangten Resultate wird beabsichtigt. Daneben hat Herr Professor Kobold seine Beobachtungen der Polarissima fortgesetzt, und auch die Ergebnisse dieser Beobachtungen werden bald im Drucke vorliegen.

Die Zeitbestimmungen hat Herr Professor Kobold am Meridiankreise vorgenommen. Den meteorologischen Dienst im Auftrage der Deutschen Seewarte hat Herr Dr. Tetens versehen. Die Verwaltung der Bibliothek lag der Rechnerin Fräulein Limberger ob.

Von den Beamten der Sternwarte sind nur wenige kleine Artikel veröffentlicht worden:

H. Kobold, Heinrich Carl Friedrich Kreutz, Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, 42. Jahrgang, 4. Heft, Leipzig 1907.

P. Harzer, Die Sterne und der Raum, Rede, Kiel 1908.

Harzer.

Kiel.

(Astronomische Nachrichten.)

Am 13. Juli des Berichtsjahres wurde die Redaktion der Astronomischen Nachrichten durch den Tod des langjährigen Herausgebers Prof. Dr. H. Kreutz auf das schwerste betroffen. Der bis in die erste Zeit der Übernahme der Zeitschrift durch den preußischen Staat zurückreichenden Tätigkeit des Verstorbenen, zuerst als Mitarbeiter Kruegers, dann nach dessen Tode als selbständiger Herausgeber, ist es zum großen Teile zu verdanken, daß die Astronomischen Nachrichten sich trotz der Neubegründung mehrerer Zeitschriften verwandter Richtung als das wichtigste Publikationsorgan für die Astronomen aller Nationen behauptet haben im treuen Festhalten an dem Geiste, in dem die Zeitschrift vor nun 85 Jahren durch Schumacher begründet ward. Der Unterzeichnete hatte infolge Verfügung des Herrn Ministers zunächst vertretungsweise in die entstandene Lücke einzutreten und ward dann am 1. August bis auf weiteres mit der Herausgabe der Astronomischen Nachrichten beauftragt.

Am 1. Oktober schied infolge seiner Ernennung zum ordentlichen Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Kopenhagen Herr Dr. Strömgren aus seiner Stellung bei der Redaktion aus.

In der Zeit vom 1. April 1907 bis zum 1. April 1908 sind 77 Nummern der Zeitschrift von No. 14 des 174. Bandes bis No. 18 des 177. Bandes erschienen. 25 dieser Nummern sind noch von Kreutz herausgegeben. Außerdem wurden in zwei Ergänzungsheften folgende größere Arbeiten veröffentlicht:

Nr. 13. Elizabeth B. Cowley and Ida Whiteside. Definitive Orbit of Comet 1826 II.

No. 14. Hans Boegehold. Bestimmung der Bahn des Kometen 1825 I.

Caroline E. Furness and Emma Phoebe Waterman. Definitive Orbit of Comet 1886 III.

Die Zentralstelle für astronomische Telegramme wurde, da das Berichtsjahr ein an astronomischen Entdeckungen weniger ergiebiges war, nicht in so hohem Maße in Anspruch genommen, wie im Vorjahre. Die Anzahl der empfangenen Telegramme betrug 62, die Anzahl der den Mitgliedern telegraphisch übermittelten Nachrichten 32; die Anzahl der Teilnehmer belief sich auf 76.

Neben den im Interesse der Beobachtung der neu entdeckten Planeten und Kometen ausgeführten Berechnungen sind noch folgende Arbeiten der Mitglieder des Bureaus erschienen:

H. Kreutz. Kometenerscheinungen des Jahres 1906. V. J. S. **42**, 94.

Der Unterzeichnete. Heinrich Carl Friedrich Kreutz. Nekrolog. V. J. S. **42**, 314.

Herr M. Ebell vollendete die Bearbeitung einiger veränderlichen Sterne für den Katalog der veränderlichen Sterne der Astronomischen Gesellschaft.

H. Kobold.

Königsberg.

Der bisherige erste Assistent Dr. Przybyllok, welcher 2 Jahre mit besonderem Eifer hier tätig gewesen war, folgte am 1. Juli einer Berufung an das Astronomische Institut bei Heidelberg. An Stelle desselben wurde Dr. W. Hassenstein zum Gehilfen ernannt, worauf cand. astr. F. Rahnenführer interimistisch als Rechner angestellt wurde. In teilweiser Vertretung des letzteren, welcher durch Vorbereitung zur Promotion in Anspruch genommen war, nahm ferner Herr Dr. Th. Kaluza an den Reduktionsarbeiten teil.

Das Mikrometer des 13-zölligen Refraktors erhielt durch A. Repsold & Söhne eine zweite Okularverschiebung senkrecht zur bisher vorhandenen. Außerdem sind 2 Ableseglasskalen von Fueß angeschafft.

Über die Beobachtungen am Repsoldschen Meridiankreise und deren Bearbeitung berichtet Herr Prof. F. Cohn folgendes:

„Meine Beobachtungstätigkeit beschränkte sich auf einige Revisionen zur Gillschen Zodiakalsternreihe und auf eine Reihe von Mondsternen für Prof. Battermann. Im ganzen wurden an 10 Abenden etwa 650 Rektaszensionen beobachtet."

„Hauptsächlich beschäftigte mich die Reduktion der Beobachtungen. Die Fundamentalsternreihe, welche durchschnittlich je 8 Beobachtungen von rund 800 Sternen zwischen $-28°$ und $+35°$ Deklination enthält, wurde fertiggestellt. Die erzielte Genauigkeit war eine sehr befriedigende; als mittlerer Fehler einer Beobachtung wurde gefunden:

Deklination	Zahl der Sterne	Zahl der Beob.	ε_α	$\varepsilon_\alpha \cos\delta$
$+35°$ bis $+30°$	27	214	$\pm 0^s.016$	$\pm 0^s.014$
$+30$ „ $+20$	123	1015	± 0.015	± 0.013
$+20$ „ $+10$	147	1243	± 0.015	± 0.014
$+10$ „ 0	133	1071	± 0.016	± 0.016
0 „ -10	150	1200	± 0.015	± 0.015
-10 „ -20	162	1276	± 0.017	± 0.017
-20 „ -24	45	339	± 0.019	± 0.018
-24 „ -28	22	163	± 0.021	± 0.019

Die Vergleichung mit Auwers' Neuem Fundamentalkatalog ergab, bei Ordnung nach der Deklination, in den mittleren Partien völlige Übereinstimmung, während besonders nach Süden eine stärkere Abweichung auftrat, in naher Übereinstimmung mit Boß' Fundamentalsystem. Die Helligkeitsgleichung des N. F. K. wurde etwas größer erhalten, als von Küstner gefunden war. Als mittlerer Fehler einer Differenz ergab sich $\pm 0^s.011$."

„Die Reduktion der Zodiakalsternreihe konnte darauf in Angriff genommen werden; dieselbe war am Jahresschluß bis zu den mittleren Örtern für den jedesmaligen Jahresanfang fortgeschritten. Bei diesen Reduktionen wurde ich durch die Herren Dr. Przybyllok und Dr. Kaluza unterstützt."

„Für die Mathematische Enzyklopädie vollendete ich einen Artikel «über Theorie der astronomischen Winkelmeßinstrumente, der Beobachtungsmethoden und ihrer Fehler«."

Am Meridiankreise hat ferner Dr. Przybyllok 15, Dr. Hassenstein 30 Zeitbestimmungen ausgeführt. Ersterer hat an 6 Abenden Deklinationen von Fundamentalsternen beobachtet, um die an diesem Instrument erreichbare Genauigkeit relativer Deklinationen festzustellen; dieselbe ergab sich ziemlich befriedigend.

Dr. Hassenstein hat an 4 Abenden Deklinationen einiger Polhöhensterne für Breslau bestimmt.

Am 13-zölligen Refraktor hat Dr. Przybyllok an 28 Abenden beobachtet und zwar:

Anschlüsse von Komet 1907a . .	2	Bestimmungen
„ „ Planeten	15	„
„ „ Mondkratern . . .	13	Abende
„ im Jupitersystem . . .	14	„
Deklinationsdifferenzen in den Plejaden	4	„
Perseusbogen	2	„
Sternbedeckungen	3	Beobachtungen.

Beobachtet wurden die Planeten Chloe, Davida, 1905 SD, Liguria, Emita, Signe. Die Beobachtungen von Dr. Przybyllok erfuhren eine längere Unterbrechung durch einen bei einigen Revisionsbeobachtungen des Unterzeichneten geschehenen Unfall des Mikrometers. Nach der, natürlich auf meine Kosten, erfolgten Reparatur hat Dr. Przybyllok die periodischen und fortschreitenden Fehler der Mikrometerschraube neu bestimmt.

An demselben Instrument hat Dr. Hassenstein an mehreren Abenden den Saturn hinsichtlich des Verschwindens und Wiedererscheinens der Ringe beobachtet, ferner 16 Anschlüsse schwacher Sterne behufs Sicherung isolierter Meridianpositionen ausgeführt.

Herr Rahnenführer hat die Bearbeitung der von H. Struve und zur Ergänzung von ihm selbst erhaltenen Polhöhenbestimmungen im März des laufenden Jahres beendigt. Als Wert der mittleren Polhöhe im System von Auwers' N. F. K. hat derselbe $54^\circ 42' 50''.6$ gefunden, übereinstimmend mit Bessels Resultat.

Der Unterzeichnete hat die im vorjährigen Bericht erwähnte Berechnung von Eigenbewegungen abgeschlossen. Darauf habe ich die nach meinem Fortgang von Berlin am dortigen Meridiankreise ausgeführten Neubestimmungen meiner Mondsterne (für Bedeckungen) bearbeitet. Die von Dr. Hessen fertiggestellte Reduktion seiner 1904—1905 erhaltenen Beobachtungen bedurfte einiger Ergänzungen und teilweiser Revision. Die mit großem Entgegenkommen von Herrn Dr. Courvoisier im Winter 1906—1907 angestellten Beobachtungen von 120 Sternen wurden hier reduziert. Anschließend wurden für einen beträchtlichen Teil dieser Mondsterne die Eigenbewegungen neu abgeleitet. Am Schluß des Jahres habe ich die Bearbeitung der von mir in den Jahren 1902—1903 beobachteten Reihe von 181 Sternbedeckungen begonnen. An diesen Arbeiten haben

die Herren Dr. Hassenstein und Rahnenführer, zumal ersterer, teilgenommen.

Der Zeitballdienst für Neufahrwasser und die Verwaltung der Bibliothek wurde von Dr. Przybyllok, später von Dr. Hassenstein besorgt.

Seitens der Königl. Landesaufnahme wurde die Sternwarte an das preußische Hauptdreiecksnetz und an das Präzisionsnivellement angeschlossen.

Veröffentlicht wurde:

E. Przybyllok: Gelegentliche Beobachtungen am 13-zölligen Refraktor der Universitätssternwarte zu Königsberg. A. N. 4208 (Bd. 176).

H. Battermann.

Kopenhagen.

Am 1. Oktober 1907 wurde der Unterzeichnete an Stelle des in den Ruhestand tretenden Prof. T. N. Thiele zum Professor an der Universität und Direktor der Universitätssternwarte in Kopenhagen ernannt.

Die Sternwarte, die Ende der fünfziger Jahre unter Leitung von d'Arrest gebaut wurde, besitzt in ihrem jetzigen Stande folgende Hauptinstrumente: einen Doppelrefraktor von Repsold-Steinheil (das optische Objektiv 360 mm, das photographische 200 mm), einen Meridiankreis von Pistor & Martins (121 mm) und ein Passageninstrument von Repsold (90 mm) mit selbstregistrierendem Mikrometer.

Über die Arbeiten auf der Sternwarte seit dem 1. Okt. 1907 ist folgendes zu berichten.

Der Unterzeichnete hat sich mit der Theorie der Störungen des Planeten (624) Hektor beschäftigt und außerdem, zusammen mit Herrn Dr. P. Heegaard, im 1. Heft des 43. Jahrganges der V. J. S. ein Referat über die bis jetzt erschienenen Teile der Leçons de mécanique céleste von Poincaré veröffentlicht. Eine im Sommer 1907 am Repsoldschen Meßapparat der Kieler Sternwarte angefangene und ziemlich weit fortgeführte Ausmessung einer photographischen Platte des Sternhaufens Messier 5, die ich, während einer französischen Studienreise, in Toulouse mit dem Carte du Ciel-Refraktor aufgenommen hatte, habe ich hier in Kopenhagen vorläufig nicht weiterführen können. Hoffentlich wird die Sternwarte bald einen Repsoldschen Meß-

apparat anschaffen können. Schließlich sei erwähnt, daß der akademische Unterricht für den hiesigen Professor der Astronomie eine ziemlich umfassende und sehr dankbare Aufgabe darbietet, da die Astronomie für alle Mathematiker und Physiker obligatorisches Lehrfach im dänischen Staatsexamen ist.

Herr Observator Pechüle hat mit dem großen Refraktor eine größere Anzahl Beobachtungen von kleinen Planeten angestellt, wovon ein Teil in A. N. 4221 veröffentlicht ist. Außerdem hat Herr Pechüle den Zeitdienst und die ihm anvertraute Berechnung des dänischen Almanachs besorgt und am Unterricht der Studierenden in der praktischen Astronomie teilgenommen.

Der Assistent der Sternwarte Herr H. Thiele hat außer dem laufenden Dienst an der Sternwartenbibliothek gelegentliche visuelle Doppelstern-, Kometen- und Planetenbeobachtungen und photometrische Beobachtungen von Nebeln und Kometen angestellt, verschiedene photographische Aufnahmen (hauptsächlich von Doppelsternen) gemacht, an dem der Sternwarte gehörenden Meßapparat (Polarkoordinaten) 26 solcher Platten ausgemessen und reduziert und außerdem an den unten erwähnten Arbeiten von Herrn Hertzsprung teilgenommen. Zwei Aufsätze, über Doppelsternphotographien und Kometenbeobachtungen, sind in A. N. 4224 und 4226 publiziert worden.

Herr E. Hertzsprung hat, unterstützt von Herrn H. Thiele, die Fortsetzung seiner Untersuchungen auf der hiesigen Uraniasternwarte (vgl. A. N. 4204, B. A. Jan. 1908 und den Aufsatz von Bergstrand A. N. 4240) durch gleichzeitige Arbeiten am großen Refraktor der Universitätssternwarte ergänzt. Diese Arbeiten bezwecken, durch photographische Anwendung der Gittermethode:

1. die effektiven Wellenlängen der Komponenten solcher Doppelsternpaare zu bestimmen, die der Steinheilsche Refraktor der Uraniasternwarte nicht trennen kann;

2. zu untersuchen, ob die Änderung der gegenseitigen Stellung der zwei Komponenten eines Doppelsternpaares mit dem Stundenwinkel dem Werte der Refraktions-Dispersion entspricht, der sich aus den gefundenen effektiven Wellenlängen berechnen läßt. Zu dieser Untersuchung (wobei es auf eine möglichst genaue Messung kleiner Veränderungen der gegenseitigen Lagen der Sterne ankommt und deshalb eine größere Brennweite als diejenige des Steinheilrefraktors der Uraniasternwarte erwünscht ist) werden solche Doppelsterne ausgewählt, wo die Komponenten möglichst verschiedene Werte der effektiven Wellenlänge besitzen (z. B. γ Andromedae mit photographischem $\Delta\lambda_{\text{eff.}} =$ ca. 25 $\mu\mu$);

3. mit Rücksicht auf die Abhängigkeit der $\lambda_{eff.}$ und der Sternscheibendurchmesser von der Expositionszeit einen Vergleich zwischen den zwei erwähnten Instrumenten der Universitätssternwarte und der Uraniasternwarte (deren Brennweiten sich sehr nahe wie 4:1 verhalten) anzustellen.

Herr N. E. Nörlund hat am Pistor & Martinsschen Meridiankreis die Bestimmung der Rektaszensionen und Deklinationen von ca. 200 Sternen des IV. Secchischen Typus (Vogel IIIb) ausgeführt, um einen Beitrag zur Bestimmung der Eigenbewegung dieser Sterne zu liefern. An dem mit Repsoldschem Mikrometer versehenen Passageninstrument hat Herr Nörlund:

1. unterstützt von Herrn C. Luplau-Jansen eine Untersuchung der persönlichen Gleichung und der Helligkeitsgleichung ausgeführt. Als vorläufiges Resultat kann u. a. erwähnt werden, daß sich in der relativen persönlichen Gleichung der Herren Nörlund und Luplau-Jansen keine stärker hervortretende Abhängigkeit von Zenitdistanz (und Deklination) nachweisen läßt und daß die Helligkeitsgleichung, in Übereinstimmung mit dem früher von anderen Beobachtern erhaltenen Resultate, einen sehr geringen Wert hat;

2. hat Herr Nörlund eine Parallaxenbestimmung von 62 Sternen (Doppelsternen, Veränderlichen, Sternen mit großer Eigenbewegung oder mit schon früher berechneter Parallaxe) angefangen.

Über seine Arbeiten auf dem Gebiete des Dreikörperproblems berichtet Dr. Burrau:

„Die in meinem Jenaer Vortrage (V. J. S. **41**, 265) als unentbehrlich bezeichneten Tafeln der Kreis- und Hyperbelfunktionen sind erschienen und später zur numerischen Berechnung von 15 verschiedenen Bahnen in den Koordinaten E und F benutzt worden. Die Hälfte dieser numerischen Arbeit zielt auf die Lösung der mit besonderen Schwierigkeiten verknüpften Frage nach der Existenz einer gewissen Klasse periodischer Bahnen in der Nähe der auf der Figur in A. N. 3251 mit $c = -1{\cdot}375$ bezeichneten Bahn. Die andere Hälfte wird als Resultat eine neue Klasse periodischer Bahnen (entsprechend einer neuen periodischen Ejektionsbahn) ergeben.

Die im Jenaer Vortrage angedeuteten Formelentwickelungen sind durch diese numerischen Arbeiten etwas verzögert worden. Ich glaube in der nächsten Publikation eine Übersicht sämtlicher Klassen von periodischen Bahnen geben zu können."

Elis Strömgren.

Leipzig.

Personal. Der Assistent Herr Dr. Krause ist am 1. Februar ausgeschieden, um eine Stellung an dem Leipziger Nikolai-Gymnasium anzunehmen. Als Nachfolger ist, zunächst vertretungsweise, Herr Kand. Hans Naumann eingetreten.

Gebäude und Ausrüstung. Nachdem verschiedene Vorversuche ein günstiges Ergebnis geliefert hatten, wurde für den Refraktor eine Kassetteneinrichtung zu photographischen Mondaufnahmen hergestellt, bei der durch ein mit dem Kassettenträger verbundenes Uhrwerk die eigene Bewegung des Mondes aufgehoben wird. Die von Herrn Dr. Hayn konstruierte Einrichtung gestattet, wie der Erfolg gezeigt hat, innerhalb einer Belichtungsdauer von 20^s den Mond bis auf $0''.1$ genau auf der Platte festzuhalten. Für die Belichtung dient ein leichter Objektivverschluß, der für Belichtungen von 2^s an aufwärts konstruiert ist und erschütterungsfrei arbeitet.

Beobachtungen und Reduktionen. Am Heliometer ist von Herrn Prof. Peter eine neue Parallaxenreihe begonnen worden. Es handelt sich um die Sterne α Cassiopejae, β Cassiopejae, γ Draconis, ζ Draconis und Polaris. Bei der Beobachtung von Polaris werden zwei Paare von Vergleichssternen benutzt.

Für die Weinek-Bruhnsschen Zonen haben die Herren Prof. Peter und Naumann gemeinsam den größten Teil der Registrierstreifen abgelesen. Die Reduktion der Durchgänge auf den Mittelfaden hat begonnen. Vorher wurden jedoch die Fadendistanzen, die bei der Reduktion der Engelmannschen Beobachtungen Verwendung gefunden hatten, auf ihre Verwendbarkeit für die genannten Zonen geprüft. Eine eingehende Untersuchung lehrte, daß die früheren Fadendistanzen, bis auf eine, die um $0^s.1$ zu verbessern war, beibehalten werden konnten.

In Teil III der „Selenographischen Koordinaten" ist im Anhang eine Tafel für die Unebenheiten des Mondrandes veröffentlicht, deren erste Anwendungen zeigten, daß in Wirklichkeit die Niveaudifferenzen des Mondrandes noch größer sein müssen, als die in der Tafel angegebenen Beträge. Wegen der Lückenhaftigkeit des verwandten Materials erschien es angezeigt, sogleich an eine genauere Bestimmung des Mondprofils zu gehen. Hierfür kam in erster Linie die photographische Aufnahme in Betracht. Die dazu angestellten Versuche haben nun das erfreuliche Resultat ergeben, daß es möglich ist, unter Anwendung geeigneter Platten und Lichtfilter in den optischen Brennpunkten der beiden Objektive des Leipziger Refraktors

durch die vorhin erwähnte Kassetteneinrichtung Aufnahmen des Mondrandes zu erlangen, die der Leistung photographischer Refraktoren ähnlicher Abmessung nicht nachstehen. Hierbei wirkt der Umstand, daß das benutzte Gelbfilter die Belichtungszeit auf das Vierfache des ohne Filter nötigen Betrages steigert, nur günstig, da andernfalls die Belichtungszeit unbequem kurz ausfallen würde. Demgemäß hat jetzt Herr Dr. Hayn eine Reihe von Aufnahmen begonnen, bei denen jede Platte (im Format von 6 cm zu 9 cm) zwei Mondbilder mit verschiedener Belichtungsdauer enthält. Ferner wird in einfacher Weise vor jeder Aufnahme des Mondes der Maßstab und die Orientierung der Platte einkopiert. Zur Ausmessung ist die Hildebrandsche Längenteilmaschine der Sternwarte hergerichtet worden. Hierzu war nur nötig, der Maschine einen drehbaren Plattenträger mit Positionskreis anzufügen, der $0^{\circ}\!.1$ angibt. Schon die erste, unter mäßig guten Umständen erlangte Aufnahme ergab Resultate, die der visuellen Messung mit dem Fadenmikrometer des Refraktors überlegen sind. Ein weiterer Vorteil der Methode und ihrer ganzen Anlage ist darin zu sehen, daß man mit einem Minimum von Rechenarbeit ein reichhaltiges Material für die Randkarte erhält. Mit den genannten Untersuchungen ging Hand in Hand eine Bestimmung der Farben- und Zonenfehler des Refraktorobjektivs. Die Berechnung der selenographischen Punkte zweiter Ordnung wurde regelmäßig weiter geführt.

Von Herrn Naumann wurde nach den Methoden der Kollektivmaßlehre eine Diskussion der Verteilung von Luftdruck und Temperatur für die meteorologischen Aufzeichnungen der hiesigen Station seit 1882 ausgeführt.

Zur Versendung gelangten die Abhandlungen: „Peter, Der Durchmesser des Saturnsringes“ und „Hayn, Selenographische Koordinaten Teil III“.

Der Zeit- und Wetterdienst wurde in der bisherigen Weise von Herrn Leppig versehen.

H. Bruns.

München.

Im Personal der Sternwarte ist im letzten Jahre eine sehr wesentliche Veränderung eingetreten, indem der bisherige Observator Professor Oertel nach langer hingebungsvoller Arbeit aus seiner Stellung schied, um einem ehrenvollen Ruf als etatsmäßiger Professor der Geodäsie an der technischen Hochschule

in Hannover zu folgen. An seiner Stelle wurde am 1. Dez. der bisherige Observator der Königl. bayr. Kommission für die internationale Erdmessung Herr Dr. E. Großmann zum Konservator an der Münchener Sternwarte ernannt.

Am Repsoldschen Meridiankreis hat Herr Professor Oertel die 1901 begonnene zweite Beobachtungsreihe von Zenitsternen zum Abschluß gebracht. In 38 Zonen wurden erhalten:

725	Beobachtungen	von	Uhrsternen
95	„	„	Polsternen
1602	„	„	Katalogsternen.

Die Fehlerbestimmungen wurden in gleicher Weise wie in den Vorjahren ausgeführt. An den Reduktionsarbeiten für die 36000 Beobachtungen, deren Leitung nach dem Abgang von Prof. Oertel Herr Dr. Großmann übernommen hat, beteiligten sich die Herren Offizianten List und Hesselbarth (von der Erdmessung) und Herr cand. astr. A. Kühl. Fertiggestellt sind die Reduktionen auf den Jahresanfang von 280 Zonen in einfacher und von 96 Zonen in doppelter Rechnung; der Schraubenwert ist bestimmt, und für einige Zonen sind die Reduktionen auf den Nullkontakt ausgeführt. Ferner sind die scheinbaren Zenitdistanzen abgeleitet und die Runkorrektionen angebracht. Mit der Berechnung der Refraktionen nach den sehr bequemen neuen Tafeln von de Ball hat Herr Dr. Großmann begonnen.

Der Druck des Katalogs der durch die erste von Prof. Oertel mit dem unpersönlichen Mikrometer ausgeführten Beobachtungsreihe festgelegten Sterne und der Einzelresultate ist vollendet worden und hat 30 Druckbogen angefüllt. Durch den Fortgang Prof. Oertels und die neuen Verpflichtungen, die er übernommen hat, wurde leider ein Aufschub in der Fertigstellung des ganzen Werkes notwendig, da es ihm nicht möglich war, die Einleitung und die Diskussion der Resultate fertigzustellen. Es ist aber zu hoffen, daß noch in diesem Jahre der Druck wird wieder aufgenommen und zu Ende geführt werden können.

Herr Dr. Großmann hat zunächst eine neue Bestimmung der Teilungsfehler in Angriff genommen, nachdem vorher die Mikroskope mit Reversionsprismen versehen worden sind. Es ist weiter beabsichtigt, eine Bestimmung der Parallaxen aller Sterne bis zur 6.5 Größe innerhalb bestimmter Deklinationen durchzuführen. Mit der Beobachtung soll begonnen werden, sobald einige zweckmäßige Änderungen an dem unpersönlichen Mikrometer vorgenommen sein werden.

Am $16^1/_2$-zölligen Refraktor hat Herr Dr. E. Silbernagel

den Kometen Daniel an 15 und den Kometen Mellish an 5 Abenden beobachtet. Er hat ferner den Saturn während der Zeit des wieder sichtbar gewordenen Ringes an 7 Abenden und bei verschwundenem Ringe an 17 Abenden beobachtet.

Ferner hat Herr Dr. Silbernagel mit Beobachtungen an dem Töpferschen Keilphotometer begonnen; ist zunächst aber über Übungsbeobachtungen und Bestimmung der Keilkonstanten nicht hinausgekommen.

Am photographischen Doppelfernrohr sind im letzten Jahre 108 Platten erhalten worden.

Die regelmäßigen Arbeiten an dem mit der Sternwarte verbundenen erdmagnetischen und seismologischen Institut konnten von dem Konservator Herrn Prof. Messerschmitt und dem Assistenten Dr. Lutz ohne größere Störungen durchgeführt werden.

Für den Anschluß der bayer. magnetischen Landesvermessung an die von Sachsen beobachtete Herr Prof. Messerschmitt gleichzeitig mit Herrn Obervermessungsinspektor O. Göllnitz aus Dresden an zwei Stationen bei Hof. Außerdem wurden noch 22 Punkte der Oberpfalz und in Oberfranken für die magnetische Detailaufnahme magnetisch festgelegt. Die Beobachtungen für die Landesaufnahme im Jahre 1906 sind bearbeitet und veröffentlicht worden.

Die Sonnenfleckenbeobachtungen hat Herr Prof. Messerschmitt wie in den Vorjahren weitergeführt und an 196 Tagen Zählungen erhalten, die, wie früher, in den Astronomischen Mitteilungen von Prof. Wolfer in Zürich veröffentlicht wurden.

Herr Dr. Lutz hat die Registrierung des atmosphärischen Potentialgefälles fortgesetzt und die dazu nötigen absoluten Messungen regelmäßig angestellt; außerdem hat er ein neues „Saitenelektrometer“ konstruiert und sich mit dessen eingehender Prüfung beschäftigt.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß Herr Dr. Großmann als Observator der Königl. Erdmessungskommission im letzten Sommer auf 15 Stationen relative Pendelmessungen ausgeführt hat, deren Resultate in druckfertiger Bearbeitung vorliegen. Zur Aufklärung eigentümlicher kleiner Differenzen scheinbar systematischer Natur wurden in den Wintermonaten auf der Sternwarte längere Reihen von Schweremessungen ausgeführt, an denen sich außer Dr. Großmann noch der jetzige Assistent der Erdmessungskommission Herr Dr. Zapp und cand. astr. A. Kühl beteiligten. Diese Beobachtungen sollen noch weiter fortgesetzt werden.

H. Seeliger.

Neuchâtel.

Im vergangenen Berichtsjahre sind die Vorbereitungen zur Ausführung des Hirschschen Testamentes zum Abschluß gebracht worden, nachdem die Vorschläge des Unterzeichneten den Herren Max Wolf in Heidelberg, Wolfer in Zürich und Gautier in Genf zur Begutachtung vorgelegt worden waren. Die genannten Herren Kollegen hatten die Freundlichkeit gehabt, auf Einladung der hiesigen Regierung im Herbst nach Neuchâtel zu kommen. Die Herstellung der vorgeschlagenen Instrumente, sowie der Kuppelbau wurden der Firma Carl Zeiß in Jena übertragen und der Vertrag mit der genannten Firma Anfang April d. J. unterzeichnet. Die Lieferung soll Ende 1910 erfolgen, so daß die Beobachtungen mit dem dreifachen photographischen Refraktor Anfang 1911 angefangen werden können.

Im Sommer 1907 wurde bei Bamberg in Friedenau ein Passageninstrument mit Horrebow-Niveaus bestellt, welches im März dieses Jahres in einem besonderen Beobachtungspavillon zur Aufstellung gelangte. Das Instrument soll später während des Umbaues unseres Meridiankreises zu Zeitbestimmungen dienen und wird jetzt von dem Unterzeichneten zu Breitenbestimmungen nach der Horrebow-Methode benutzt. Die Auswahl der Sternpaare und die Reduktion ihrer Positionen auf 1908·0 wurden im vergangenen Jahre ausgeführt. Die Ableitung ihrer Eigenbewegung ist angefangen worden. Der Zustand unseres Meridiankreises erlaubt leider nicht, gute Deklinationsbestimmungen zu machen.

Der Chronometerprüfungsdienst mit jährlichem Wettbewerb wurde wie bisher in der programmäßigen Weise ausgeführt. Die Anzahl der im Jahre 1907 zur Prüfung eingeschickten Chronometer betrug 626; von diesen waren 30 Marinechronometer, 29 Deckuhren (deck watches) und 567 Taschenchronometer. Das Resultat der Prüfung war in jeder Beziehung ein recht günstiges. Einige Schiffschronometer zeichneten sich durch einen außerordentlich regelmäßigen Gang in den verschiedenen Temperaturen aus. Die Diskussion des Beobachtungsmaterials wurde wie bisher in dem jährlichen Bericht an die vorgesetzte Behörde niedergelegt. Der Bericht ist gedruckt und den Interessenten zugeschickt worden.

Die tägliche automatische Zeitübermittelung nach den verschiedenen Stationen der Schweiz hat im vergangenen Jahre sehr gut funktioniert. Das Signal konnte zweimal nicht abgeschickt werden, da nach heftigen Gewittern infolge Schmelzens der Blitzschutzvorrichtung und Verbrennens der Relais-Drähte die Verbindung unterbrochen war. Die Ankunft der Signale

war eine sehr befriedigende; von den 363 nach dem Haupttelegraphenamt in Bern abgeschickten Signalen ist ein einziges nicht angekommen.

Am Ertelschen Meridiankreise wurden 105 Zeitbestimmungen ausgeführt: 77 vom Assistenten Herrn Stroele und 28 vom Unterzeichneten. Das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zeitbestimmungen betrug im Mittel 3·5 Tage. Das größte Intervall ohne direkte Kontrolle unserer Uhren durch Sternbeobachtungen betrug 16 Tage im Oktober bis November.

Im allgemeinen war das Wetter recht ungünstig, so daß die photometrischen Beobachtungen veränderlicher Sterne wenig zahlreich gewesen sind. Von den vorausberechneten Sternbedeckungen konnten ungefähr 80% wegen Ungunst des Wetters nicht beobachtet werden.

Die meteorologischen Terminbeobachtungen wurden regelmäßig fortgesetzt. Die Beobachtungen von 1906 und ihre Mittel werden in dem Bulletin de la société neuchâteloise des sciences naturelles veröffentlicht.

Herr Stroele wurde zur Beendigung seiner Studien auf seinen Antrag vom 1. Oktober ab auf ein Jahr beurlaubt. Während dieser Zeit führt Herr Isely die dem Assistenten übertragenen Arbeiten aus.

L. Arndt.

Ó-Gyalla.

(Königl. astrophysikalisches Observatorium von Konkolys Stiftung.)

Die Personalverhältnisse blieben im Berichtsjahre leider unverändert. Ich sage: leider, weil schon seit Jahr und Tag noch ein Assistentenposten verlangt wird, dieser aber bisher noch nicht erreicht wurde. Die praktischen Übungen der Universitätshörer von der Universität in Budapest wachsen mit Riesenschritten heran, so daß im Berichtsjahre sogar schon Studenten aus der Universität in Kolozsvár hierher kamen, weshalb ich schon genötigt war, gegen den wahrhaftig ganz überflüssigen Andrang mein Veto auszusprechen. Denn das aus drei Mitarbeitern bestehende Personal, von denen im Laufe des Sommers gewöhnlich einer auf Urlaub geht, wird unfähig, die Aufsicht auszuüben, geschweige denn noch dabei wissenschaftliche Forschungen anzustellen.

Der im vorjährigen Bericht erwähnte Umbau des Photo-

heliographen ist vollendet worden, und zwar in der mechanischen Werkstätte der königl. Ung. meteorologischen Reichsanstalt in Budapest. Die Konstruktion stammt gänzlich von mir und ist unter meiner Aufsicht ausgeführt worden.

Das neue Objektiv, welches einen Durchmesser von 130 mm und eine Fokalweite von 1994 mm hat, stammt von meinem Freunde Dr. Max Pauly in Jena her, und das Vergrößerungssystem (ein Orthoskop) von der Firma Karl Zeiß in Jena. Das Rohr ist beinahe ganz aus Leichtmetall; es sind nur jene Teile aus Messing hergestellt worden, welche eine größere Steifheit erfordern. Die Sonnenbilder haben einen mittleren Durchmesser von 110 mm.

Das Instrument ist im Monat September aufgestellt worden und vom Herrn Adjunkten von Czuczy meisterhaft justiert. Herr von Czuczy erlangt mit diesem Instrumente nicht nur vortreffliche Aufnahmen der Sonnenflecke, sondern seine Bilder zeigen außer den Fackeln auch eine wunderschöne Granulation der Oberfläche.

Da das Ó-Gyallaer astrophysikalische Observatorium nach und nach zu einem photometrischen Observatorium herangewachsen ist, so sollten auch am 6-zölligen photographischen Fernrohr, welches am 10-zölligen Refraktor aufgebaut wurde, photometrische Beobachtungen der veränderlichen Sterne vorgenommen werden. Im Anfang hat es sich herausgestellt, daß der Gang des Uhrwerkes nicht genügend konstant blieb, weshalb Herr von Czuczy, der nebenbei bemerkt ein sehr geschickter Mechaniker ist (was wahrhaftig bei vielen Astronomen erwünscht wäre!), eine elektrische Kontrollvorrichtung an das Uhrwerk anbrachte. Die Folgen bewiesen aber, daß der Fehler eher in der Spindel, als in der Uhr lag. Ich ließ die Spindel vollends umarbeiten, und wenn sich auch der Fehler besserte, so war er doch nicht ganz beseitigt, weshalb ich den Fehler heute eher im Spindelrad als anderwärts zu suchen geneigt bin. Allerdings hat Herr von Czuczy nochmals an das Uhrwerk einen Doppeltaster für Acceleration und Retardation angebracht, wodurch er noch näher zu seinem Ziele kam. Man darf aber von einem Uhrwerk doch nie etwas Unmögliches verlangen; ich erinnere hierbei an die mühevollen Leistungen des Herrn Prof. Hartmann, welche er eben bei der Spindel und dem Spindelrade am großen Refraktor in Potsdam ausgeführt hat, und weiß genau, daß er ohne Pointierung mit dem Leitfernrohr doch nie ein absolut strenges Festhalten des Uhrwerkes erreicht hat. Mit Geduld wird Herr von Czuczy auch das Gewünschte erlangen, ohne Geduld kommt man aber mit einem

astronomischen Instrument nie zum Ziel, da dasselbe nie automatisch arbeiten wird.

Es wurde schon im Jahre 1906 beschlossen, daß sich die Ó-Gyallaer Sternwarte an dem Programme des Herrn Prof. Schwarzschild in der von ihm angegebenen photographischen Photometrie mit seiner Schraffierkamera beteiligen soll. Zu diesem Zwecke wurde ein neuer Refraktor von der Firma Gustav Heyde in Dresden angeschafft. Der Refraktor soll 200 mm Öffnung und 3 m Brennweite haben. Mit dieser Arbeit soll das photometrische Programm bedeutend erweitert werden, da dieses Instrument zur photometrischen Durchmusterung des nördlichen Himmels dienen soll.

Das Instrument soll mit einer Schraffierkamera nach Schwarzschild versehen werden, welche ein Zeißsches Apochromat Tessar von $F = 1:10$ führt, und zwar mit einer Öffnung von 50 mm. Die Schraffierkamera ist schon in den letzten Oktobertagen bei Herrn Heyde angekommen, wo ich sie am 1. November leider antraf. Ich sage leider, weil ich doch vieles, was man als Schund bezeichnet, in der mechanischen Welt gesehen habe, aber so was ist mir — besonders von der deutschen Mechanik, trotz meiner nahe 40 jährigen Praxis — noch nicht vorgekommen! Die Form dieser Mißgeburt der Mechanik war entsetzlich. Der „Künstler" scheint nicht zu wissen, daß auch ein Leichtmetall vorhanden ist, denn die Kamera wog ja nicht weniger als 25.4 kg, so daß Herr Heyde sie nicht auf sein schönes Fernrohr aufsetzen wollte. Und zwar erstens wegen des Gewichtes, zweitens, weil er sich dagegen verwahrt hat, mit einem solchen Instrument, in welchem Eichenholz, Tannenholz, Zinkblech, Filz, Schusterpech (auf Ehre — es ist wahr!), sogar ein wenig Magnalium eingebaut war, sein Fernrohr zu verunstalten. — Dies Prachtwerk, bei welchem die Löcher der Rollenachsen 2—3 mal zugemacht worden sind, ehe die richtige Stelle gefunden wurde, die Falze, wo die Rollen liefen, ungerade waren usw., mußte auf meinen Wunsch und auf Verlangen des Herrn Heyde umgebaut und das Gewicht auf höchstens 14 kg heruntergebracht werden*). Dies verzögerte die Ablieferung des Instrumentes, so daß die Aufstellung im besten Falle im Juli 1908 stattfinden kann.

Zu diesem Instrumente wurde im Park eine eigene Kuppel

*) Die verworfenen Teile sind alle aufbewahrt, und ich werde selbe den Freunden und Kollegen gelegentlich zum Beweise des Gesagten vorzeigen, wie ich dies einmal im Parlament mit den Schrauben getan habe, welche ich aus den Eisenbahnwagen mit bloßem Finger herausgezogen habe.

gebaut, welche einen Durchmesser von 4·5 m hat und deren Spalt eine Öffnung von 180 cm aufweist. Der Spalt geht noch gut über das Zenit.

Die Durchmusterung wird nach Fertigstellung des Instrumentes gemeinsam nach Prof. Schwarzschilds Plan durchgeführt werden.

Indem die photometrischen Beobachtungen in Ó-Gyalla vom Pole gegen den Äquator vorgenommen werden, so kann jährlich auf ca. 120—150 Beobachtungsabende gerechnet werden.

Die photometrische Beobachtung der veränderlichen Sterne wurde von Herrn von Czuczy am 162 mm-Merz-Cook-Refraktor in Verbindung mit dem kleinen Zöllnerschen Photometer von Toepfer in Potsdam fortgesetzt. Er beobachtete die folgenden veränderlichen Sterne: T Cassiopejae (1), R Andromedae (1), S Cassiopejae (2), R Arietis (3), S Persei (2), U Persei (2), R Tauri (1), S Camelopardalis (1), W Tauri (2), U Orionis (2), R Lyncis (2), V Cancri (3), T Camelopardalis (3), R Ursae majoris (2), T Canum venaticorum (1), T Ursae Majoris (2), S Ursae Majoris (2), S Serpentis (1), R Serpentis (6), S Coronae borealis (4), R Herculis (3), U Herculis (2), R Draconis (1), S Herculis (3), U Ophiuchi (1), T Herculis (3), χ Cygni (1), S Cephei (2), R Delphini (2), R Coronae (7), V Coronae (5), *d* Serpentis (1), U Coronae (4), R Piscium (1), S Bootis (1), V Herculis (2).

Mit dem großen Zöllnerschen Photometer, ebenfalls von Toepfer, beobachtete Herr von Czuczy noch die folgenden veränderlichen Sterne: α Herculis (1), g Herculis (1), R Scuti (2), η Aquilae (7), S Sagittae (10), α Serpentis (1), T Vulpeculae (4), β Persei (1), ϱ Persei (1), β Lyrae (2), R Lyrae (2), μ Cephei (3), δ Cephei (1). — Außerdem beobachtete Herr Dr. Terkán noch am großen Zöllnerschen Photometer: β Orionis (3), S Sagittae (4). (Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der Beobachtungsabende.)

Die südliche Durchmusterung, welche alle Sterne der B. D. im Gürtel 0° bis —10° Deklination bis zur Größe 7·5 enthalten wird, wurde von den Herren Observator Tass und Dr. Terkán weiter fortgesetzt.

Am großen Photometer sind von Herrn Observator Tass 10 Zonen mit 161 Sternen und von Herrn Dr. Terkán 3 Zonen mit 52 Sternen beobachtet worden. Die Sterne unter der 7·0 Größe wurden aber am 6-Zöller in Verbindung mit dem kleinen Zöllnerschen Photometer beobachtet. Herr Observator Tass beobachtete hier 7 Zonen mit 108 Sternen, Herr Dr. Terkán 4 Zonen mit 71 Sternen. Es wurden ferner noch von

Herrn Observator Tass die Helligkeiten von 14, und von Herrn Dr. Terkán die Helligkeiten von 8 Vergleichssternen bestimmt.

Leider war das Wetter im Berichtsjahre für die Beobachtungen sehr ungünstig, so daß die Beobachtungen manchmal mehrere Wochen unterbrochen waren; es kam sogar vor, daß wegen Bewölkung volle 4 Wochen keine Zeitbestimmung möglich war. Wie schon oben bemerkt wurde, haben die praktischen Übungen der Universitätshörer im Sommer die wissenschaftlichen Arbeiten nicht nur gestört, sondern es mußten diese sogar ganz eingestellt werden.

Die Sonne wurde bis zum 8. Sept. 1907 mit dem kleinen, von mir gebauten, mit Steinheilschem Objektiv versehenen Photoheliographen bei jedem klaren Himmel photographiert. Dieses Instrument gab bloß Sonnenbilder von 65 mm Durchmesser. Das Vergrößerungssystem besteht bei diesem Instrument aus einem, angeblich für chemische Strahlen achromatisierten monozentrischen Okular von Steinheil. Für das kleine Objektiv sind aber die Sonnenbilder noch immer viel zu groß, weshalb sie auch so manches zu wünschen übrig lassen. Herr von Czuczy hat aber dieses Instrument auch derart justiert, daß die Sonnenfleckenpositionen doch gut ausmeßbar sind.

An 7 Tagen, an welchen die Sonne fleckenfrei erschien, wurden keine Aufnahmen gemacht.

Vom 8. Sept. an wurden die Aufnahmen mit dem neuen Instrument angefertigt, und die Sonnenphotogramme sind sämtlich mit einem von mir konstruierten und in den Werkstätten der königl. Ung. meteorologischen Reichsanstalt angefertigten Komparator ausgemessen worden.

Sternschnuppenbeobachtungen sind in den Monaten Juli und August angestellt worden.

Die von mir organisierten korrespondierenden Beobachtungen sind im Berichtsjahre auch fortgesetzt worden. Wir haben die korrespondierenden Beobachtungen in Ó-Gyalla und auf meiner Besitzung in Tagyos (am rechten Donauufer) angestellt. Letzterer Ort liegt ca. 35 km südlich von Ó-Gyalla und nahe unter demselben Meridian (32^s östlich) in einer solchen Gegend, welche wahrhaftig für eine Sternwarte geschaffen worden ist. Geographische Lage: $1^h 13^m 18^s.9$ östlich von Greenwich, $\varphi = 47^\circ 34' 47''.8$, Seehöhe 185·7 m über der Adria. Im Monate Juli sind in Ó-Gyalla an den Tagen 27., 29. Beobachtungen angestellt worden, und zwar wurden bzw. 6 und 47 Sternschnuppenbahnen beobachtet, in Tagyos dagegen hat das anhaltend trübe Wetter und der Mond die Beobachtungen gänzlich vereitelt; im Monat August sind in Ó-Gyalla an den

folgenden Tagen Beobachtungen angestellt worden, nämlich am 8., 9., 10., 11., 12., 13. und in Tagyos am 8., 9., 11., 12. und 13. In Ó-Gyalla wurden am 8. 157, am 9. 139, am 10. 32, am 11. 211, am 12. 133, am 13. 31 Sternschnuppen beobachtet, also insgesamt 703 Sternschnuppen. In Tagyos wurden am 8. 61, am 9. 24, am 11. 70, am 12. 198 und am 13. 49, also insgesamt 402 Sternschnuppenbahnen aufgezeichnet. Die Beobachtungen geschahen sowohl in Ó-Gyalla, wie in Tagyos mit einem Meteoroskop, dessen Idee eigentlich von Karl von Littrow stammt.

Die Reduktionen sind Herrn Dr. Terkán anvertraut worden, der auch den Zeitdienst mit einem von mir konstruierten Passagenprisma mit dem größten Eifer versehen hat.

In Ó-Gyalla beteiligten sich an den Beobachtungen unter der Leitung des Herrn von Czuczy (da Herr Observator Tass auf Urlaub war) die Herren Dr. Ernst von Massányi, Valentin Szabó und Alexander Lomoschitz, Assistenten des königl. Ung. meteorologischen Observatoriums in Ó-Gyalla, und die Lehramtskandidaten, welche in Ó-Gyalla praktizierten; in Tagyos beobachteten außer mir die Herren Dr. Ludwig Terkán, Adjunkt der Sternwarte, mein Neffe Nikolaus Thege von Konkoly jr. und Ingenieur Aurél Büky von Felsöbük, ebenfalls Assistenten des meteorologischen Observatoriums in Ó-Gyalla.

Der Komet 1907a wurde am 12., 13., 15., 16., 19. März mit einem Ringmikrometer am 10-Zöller beobachtet.

Der Zeitdienst in Ó-Gyalla wurde auf die bekannte Art und Weise vom Personal der Sternwarte versehen. Es wurden zusammen 35 Zeitbestimmungen gemacht, davon 20 durch Herrn Ingenieur Emil von Czuczy und 15 von Herrn Observator Prof. Tass.

Die Bibliothek erhielt im Berichtsjahre einen bescheidenen Zuwachs von 171 Bänden und 50 Broschüren, von welchen 73 Bände und 1 Broschüre durch Kauf erworben wurde.

Die Administration an der Sternwarte hat wie bisher auch im Berichtsjahre Herr Observator Prof. Tass auf die bekannte musterhafte Weise fortgeführt.

An den praktischen Übungen haben im Berichtsjahre 11 Universitätshörer und Lehramtskandidaten aus der Universität in Budapest, sowie 3 aus der Universität in Kolozsvár (Siebenbürgen) sich beteiligt.

Erschienen sind und versandt wurden die folgenden Nummern der kleineren Veröffentlichungen des königl. Ung. astrophysikalischen Observatoriums von Konkolys Stiftung in Ó-Gyalla:

No. 10. Dr. Ludwig Terkán: Berechnung der Bahnelemente

von β Lyrae aus spektroskopischen und photometrischen Beobachtungen.

No. 11. Dr. Ludwig Terkán: Korrespondierende Sternschnuppenbeobachtungen.

No. 12. Dr. Ludwig Terkán und Ingenieur Emil von Czuczy: Die Bahn des Kometen 1905c.

von Konkoly.

Potsdam.

(Astrophysikalisches Observatorium.)

Personalstand. Nach dem am 13. August 1907 erfolgten Tode des bisherigen Direktors des Observatoriums, Geheimen Oberregierungsrats Prof. Dr. H. C. Vogel, wurde dem Unterzeichneten die provisorische Leitung des Instituts übertragen. Im Personalstand des Instituts sind noch folgende Veränderungen eingetreten. Der Assistent Herr Dr. Kron wurde zum 1. Oktober 1907 zur Ableistung des Militärdienstjahres einberufen. Vom 1. September 1907 ab war Herr Dr. Erich Grabowski als Assistent am Observatorium beschäftigt. — Zu seiner Ausbildung auf dem Arbeitsgebiet des Instituts hält sich seit Mitte 1907 Herr Baldwin vom Observatorium zu Melbourne in Potsdam auf.

Gebäude des Observatoriums. Die im Jahre 1907 erforderlichen baulichen Reparaturen waren recht umfangreich. Die dringend notwendige Erneuerung des äußeren Anstrichs der Kuppel für den großen Refraktor mußte wegen mangelnder Geldmittel zurückgestellt werden.

Instrumente. Da die Neubeschaffungen von Instrumenten, sowie Umarbeitungen bereits vorhandener Apparate in den nachstehenden Berichten über die wissenschaftliche Tätigkeit der Beamten ausgeführt sind, mögen nähere Ausführungen hierüber an dieser Stelle unterbleiben.

Bibliothek. Der Zuwachs der Bibliothek hat im Jahre 1907 zusammen 278 Bände und 103 Broschüren betragen. Durch Kauf erworben wurden hiervon 97 Bände; die übrigen sind als Geschenke oder im Tauschverkehr erworben worden. Im September 1907 belief sich der Bestand der Bibliothek auf 8422 Bände und 1593 Broschüren.

Publikationen. Im Jahre 1907 wurden im Druck vollendet:

das erste Stück des XV. Bandes,

No. 45. H. C. Vogel, Die zwei Doppelrefraktoren des Observatoriums;

das zweite Stück des XVIII. Bandes,

No. 54. G. Eberhard, Untersuchungen über den Spektrographen IV des Astrophysikalischen Observatoriums, und

Photographische Himmelskarte, Zone + 30° bis + 40° Deklination. IV. Band.

Wissenschaftliche Arbeiten.

Durch die Führung der Direktorialgeschäfte in der zweiten Hälfte des Jahres wurde ein großer Teil meiner Arbeitszeit in Anspruch genommen, auch hat die überaus ungünstige Witterung dazu beigetragen, daß die Beobachtungen am Himmel nur eine geringe Ausbeute ergaben. Ich konnte jedoch Untersuchungen und Messungen anstellen an den Planeten Jupiter, Mars und Saturn, sowie an einigen Doppelsternen, darunter an Sirius. Ferner habe ich wie in den vorhergehenden Jahren die photographischen Aufnahmen der Sonne fortgeführt. Meine Beobachtungen über Doppelsterne, die sich auf eine Reihe von Jahren erstrecken, habe ich zum Abschluß gebracht und für den Druck vorbereitet; im Anschluß hieran werden neu abgeleitete Bahnen von Doppelsternen bezw. Verbesserungen von solchen zur Veröffentlichung kommen. Außerdem habe ich eine Bearbeitung meiner 25jährigen Jupiterbeobachtungen in Angriff genommen; von den der Publikation beizufügenden Tafeln sind bereits 5 lithographisch reproduziert und in der vollen Auflage gedruckt worden.

Herr Geheimrat Müller hat die Aufnahmen mit dem großen Gitterspektrographen zu Untersuchungen über die terrestrischen Linien im Sonnenspektrum im Frühjahr 1907 beendet. Bis 3. April wurden noch 43 Platten erhalten, hauptsächlich im roten Teile des Spektrums. Es gelangten alle diejenigen Platten zur Ausmessung, welche zur Prüfung der von Halm gefundenen eigentümlichen Verschiebungen der Sonnenlinien geeignet waren. Jede der ausgewählten Platten wurde sowohl von Herrn Geheimrat Müller, als auch unabhängig von den Herren Dr. Grabowski und Baldwin ausgemessen. Die Beobachtungen sind fertig reduziert, und es zeigen sich zwischen den einzelnen Beobachtern keine systematischen Unterschiede. Die Ergebnisse der Untersuchung, die eher gegen als für die Veränderlichkeit der Liniendistanzen sprechen, sollen recht bald veröffentlicht werden.

Für eine demnächst in Angriff zu nehmende neue photometrische Arbeit hat Herr Geheimrat Müller die Vorbereitungen

getroffen. Für sämtliche Sterne der B. D. innerhalb des Nordpols und + 75° Deklination sollen sowohl die optischen als auch die photographischen Helligkeiten mit ansehnlicher Genauigkeit festgelegt werden. Die direkten Beobachtungen sollen mit einem neu konstruierten Zöllnerschen Photometer mit elektrischer Einrichtung ausgeführt werden, welches an dem Grubbschen Refraktor angebracht wird. Dieser Refraktor erhält zu dem Zwecke ein neues Objektiv von 30 cm Öffnung und 360 cm Brennweite von Steinheil in München. Die Umarbeitung der Montierung des Refraktors ist der Firma O. Toepfer & Sohn in Potsdam übertragen worden. Die für die photometrische Durchmusterung erforderlichen Anschlußsterne sind bereits ausgewählt; sie bestehen aus 60 Sternen I. Ordnung, etwa von der Helligkeit 8·0 bis 8·5, und aus 180 Sternen II. Ordnung, etwa von der Helligkeit 8·8 bis 9·2. Erstere werden an je 10 Abenden mit den Fundamentalsternen des vierten Gürtels der Potsdamer Durchmusterung verbunden werden, um das neue System an das des Potsdamer Generalkatalogs anzuschließen. Mit diesen Beobachtungen hat Herr Geheimrat Müller unter Assistenz von Dr. Grabowski im Herbst 1907 begonnen.

Für die Ermittelung der photographischen Helligkeiten wird ein von der Firma Carl Zeiß geliefertes photographisches Triplet aus UV-Glas von 150 mm Öffnung und 150 cm Brennweite benutzt werden.

Der A. G.-Katalog der veränderlichen Sterne wurde beträchtlich gefördert. Eine größere Anzahl von Variablen, namentlich von schwierigeren Objekten, hat Herr Geheimrat Müller selbst bearbeitet; außerdem wurden sämtliche von den Mitarbeitern eingelieferte Bearbeitungen genau durchgesehen und ergänzt. Es sind gegenwärtig bereits für nahezu 500 Sterne druckfertige Manuskripte vorhanden, und mehr als 100 Sterne befinden sich noch in Bearbeitung.

Die bei Gelegenheit der photometrischen Durchmusterung entdeckten Veränderlichen wurden von den Herren Geheimrat Müller und Prof. Kempf weiter verfolgt. Die Beobachtungen der beiden unregelmäßig Veränderlichen RY Draconis (B. D. + 66°780) und ST Herculis sind in den Astron. Nachr. No. 4159 und 4161 ausführlich mitgeteilt worden. Alle Messungen an X Persei, die seit 1899 ausgeführt worden waren, sind in No. 4186 der Astron. Nachr. veröffentlicht worden; eine beigegebene Kurve zeigt das Verhalten des Sterns während der zwanzig Jahre, in denen er regelmäßig beobachtet wurde. —

Der zu monochromatischen Aufnahmen der Sonne dienende Spektroheliograph gelangte im Frühjahr 1907 nach Ab-

nahme des großen Gitterspektrographen auf dem Dache des Beamtenwohnhauses neben der großen Kuppel zur Aufstellung. Zu den Aufnahmen wurde zunächst ein Objektiv von 16 cm Öffnung und 4 m Brennweite benutzt, später aber wieder das Objektiv des Grubbschen Refraktors. Einschließlich der für die Untersuchung des Apparats erforderlichen Aufnahmen hat Herr Prof. Kempf 177 Platten erhalten; bis zum 1. Oktober wurde er von Herrn Dr. Kron, dann von Herrn Dr. Münch unterstützt. Mit der Ausmessung der älteren Sonnenaufnahmen wurde begonnen.

Dem im Mai 1907 in Meudon abgehaltenen Kongreß der Internationalen Vereinigung für gemeinsame Sonnenforschung hat Herr Prof. Kempf als Vertreter des Observatoriums beigewohnt. —

Die gemeinsam unternommenen spektralphotometrischen Beobachtungen am 80 cm-Refraktor haben die Herren Prof. Wilsing und Prof. Scheiner fortgesetzt; ersterer erhielt an 41 Tagen 129 Messungsreihen von Zonensternen, letzterer an 35 Tagen 126 Messungsreihen. Außerdem wurden von beiden Beobachtern an 5 Tagen je 8 Messungen des Jupiterspektrums, an einem Tage je 5 Messungen des Mondspektrums und an 4 Tagen je 15 Messungen des Sonnenspektrums ausgeführt. An 19 Tagen erfolgten je 40 Messungen der Strahlung des „schwarzen Körpers“ zur Bestimmung und Kontrolle der Strahlung der Photometerlampe, wobei sich ergab, daß die Energie der Strahlung der Photometerlampe, auf gleiche Stromstärke reduziert, bis zum Oktober 1907 nahezu konstant geblieben ist.

Die selektive Absorption des Objektivs ist durch zahlreiche Messungsreihen, die an 7 Tagen am Fernrohr und an 16 Tagen im Laboratorium ausgeführt wurden, genauer bestimmt worden. In Verbindung damit wurde die persönliche Gleichung beider Beobachter ermittelt, die sich dadurch bemerkbar machte, daß die relativen Helligkeiten in den verschiedenen Farben verschieden aufgefaßt wurden, je nach der relativen Lage der Objekte im Gesichtsfelde. Eine weitere Kontrolle der Werte dieser Verbesserungen ergaben Messungsreihen nach einem Verfahren, bei dem das Photometer von der als Objekt dienenden Lampe Licht erhielt, bei dem also vollkommene Identität der beiden Spektra vorhanden war, so daß die in den Messungen auftretenden Abweichungen unmittelbar die Auffassungsunterschiede darstellten. Die Beobachtungen wurden reduziert, und nach Anbringung der gefundenen Verbesserungen ergab sich eine gute Übereinstimmung der Resultate. Hierauf wurden die definitiven Ergebnisse beider Beobachter zu Mittelwerten

vereinigt. Die Berechnung der effektiven Temperatur der Sterne, mit der Herr Prof. Wilsing inzwischen begonnen hat, dürfte zu sehr befriedigenden Resultaten führen.

Von jedem der beiden Beobachter wurden an 30 Tagen ungefähr 90 Messungen der Reflexionskoeffizienten von 30 Mineralien ausgeführt. Es zeigte sich, daß die relativen Werte der Koeffizienten für Licht verschiedener Farbe, bezogen auf das Spektrum der Photometerlampe, meist wenig verschieden sind, so daß nur Unterschiede der absoluten Lichtstärke des reflektierten Lichts bezogen auf diejenige der Kreide vorhanden sind. Endlich wurde an 11 Tagen die Albedo der Kreide bestimmt, und zwar sowohl nach der Lambertschen Methode, als auch nach einem Verfahren, bei dem die zur Beleuchtung dienende Lichtmenge und die reflektierte direkt gemessen wurden. Beide Methoden ergaben in Übereinstimmung Werte für die Albedo der Kreide, welche die Einheit, den theoretisch zulässigen Grenzwert, erreichen. Diese Untersuchungen sollen ebenso wie die Messungen am Himmel fortgesetzt werden. Herr Prof. Wilsing hat bereits Vorarbeiten für die Herstellung des Druckmanuskripts gemacht; es werden zunächst die Resultate der Beobachtungen der Sterne in Zone I, 0° bis + 20° Deklination, veröffentlicht werden.

Die unter der Leitung von Herrn Prof. Scheiner stehende Herstellung des Katalogs der photographischen Himmelskarte hat trotz mannigfacher Störungen guten Fortgang genommen. Herr Dr. Kron hat die Messungen für den V. Band im September 1907 zum Abschluß gebracht und auch die Reduktion dieser Messungen auf die rechtwinkligen Koordinaten mit Unterstützung einiger Hilfsrechner fertiggestellt. Nachdem sodann Herr Prof. Scheiner die Plattennullpunkte berechnet hatte, führte Herr Vogt die Berechnung der genäherten scheinbaren Örter aus. An der Katalogisierung der Sterne für Band V haben außer einigen Hilfsrechnern sich die Herren Prof. Biehl und Dr. Münch beteiligt und auch gleichzeitig die Reduktion der B. D.-Sterne auf 1900·0 ausgeführt. Herr Prof. Biehl, dessen Arbeitszeit in der ersten Hälfte des Jahres durch die Vertretung des bereits seit Mitte 1906 schwerer leidenden Direktors in geschäftlichen Angelegenheiten stark in Anspruch genommen worden war, und dessen Zeit durch die Teilnahme an der Fertigstellung der Publikation „Die beiden Doppelrefraktoren des Observatoriums“ in erheblichem Maße absorbiert wurde, konnte späterhin wieder in größerem Umfange für die Himmelskarte tätig sein. Er beendete die Konstantenberechnung für die bereits erschienenen Bände des Katalogs und bereitete das Manu-

skript zur Drucklegung vor. Bei Gelegenheit der Katalogisierungsarbeiten führte er eine Revision der genäherten Sternörter aus, soweit gröbere Fehler in Betracht kommen (die vollständige Revision soll wie bisher bei der Drucklegung stattfinden); er übernahm ferner das Aussuchen von Doppelsternen und eine genaue Untersuchung der gemessenen Platten auf das Vorhandensein von „falschen Sternen". Bis auf die von Herrn Prof. Scheiner noch zu erledigende Vergleichung der Positionen und der Größen der Sterne der Himmelskarte mit denen der B. D.-Sterne und die hieraus entstehende Revision der Messungen und der Bonner Originale ist der V. Band druckfertig gestellt. Der Druck wird im Laufe des Jahres 1908 beginnen können.

Herr Prof. Scheiner hat eine von ihm schon früher angefangene Berechnung und Zusammenstellung der in den ersten 4 Bänden des Katalogs gemessenen Doppelsterne beendet, auch bereits eine Vergleichung mit dem neuen Burnhamschen Doppelsternkatalog ausgeführt und die Ergebnisse statistisch verwertet. Die Arbeit wird nach Vornahme der rechnerischen Kontrolle demnächst druckfertig vorliegen.

Das bereits im Frühjahr 1904 eingereichte Manuskript seiner hauptsächlich auf dem Gorner Grat angestellten „Untersuchungen über die Solarkonstante und die Temperatur der Sonnenphotosphäre" hat Herr Prof. Scheiner nochmals durchgesehen; die Arbeit befindet sich gegenwärtig im Druck.

Herr Prof. Hartmann erhielt am 80 cm-Refraktor an 58 Abenden 52 direkte Aufnahmen, ferner mit Spektrograph I 40, mit Spektrograph III 48 und mit dem Quarzspektrographen 20 Aufnahmen von Sternspektren. Unter letzteren ist eine mit einer Belichtungszeit von 8 1/4 Stunden erhaltene Aufnahme des Spektrums der Nova Persei von besonderem Interesse, insofern als es ganz dem Typus der Wolf-Rayet-Sterne entspricht, während das Spektrum vorher die Nebellinien gezeigt hatte. An 3 Abenden beteiligte sich Herr Dr. Münch an den Beobachtungen. Von den übrigen Sternspektren wurden 28 ausgemessen; außerdem wurde mit Unterstützung des Herrn van Biesbroeck die Ausmessung und Reduktion aller Aufnahmen erledigt, die im vorhergehenden Jahre zum scharfen Anschlusse von Normallinien aus dem Bogenspektrum des Eisens an das Rowlandsche Wellenlängensystem mit einem Gitterspektrographen gemacht worden waren.

In einer größeren kritischen Untersuchung behandelte Herr Prof. Hartmann die Erklärung astrophysikalischer Beobachtungen durch die anomale Dispersion, nachdem er vorher schon die Zurückführung der bei Aufnahmen des Flash-Spek-

trums erhaltenen Doppellinien auf anomal dispergiertes Licht widerlegt hatte.

Die Bearbeitung aller der von Herrn Prof. Hartmann zur Prüfung des 80 cm-Objektivs ausgeführten Untersuchungen ist dem Abschluß nahe; eine Veröffentlichung hierüber wird demnächst in den Publikationen des Observatoriums als zweites Stück des 15. Bandes erscheinen.

Nach den Angaben von Herrn Prof. Hartmann wurde der Vergrößerungsapparat des Instituts durch Otto Toepfer & Sohn umgearbeitet. Der Apparat erhielt eine Beleuchtungslinse von 22·5 cm Durchmesser, die zur gleichmäßigen Beleuchtung von Platten im Format 16×16 cm und 13×18 cm ausreicht; als Lichtquelle dienen drei gekreuzte Nernststifte. Ferner wurden zur Einstellung der Objekte bequeme Transmissionen angebracht. —

Die Tätigkeit von Herrn Dr. Ludendorff war in erster Linie der Ausmessung der mit dem Spektrographen IV erhaltenen Sternspektrogramme gewidmet. Im Jahre 1907 wurden 156 Platten gemessen und reduziert, darunter größere Serien von α Andromedae, β Arietis, ε Aurigae, β Geminorum, ζ Ursae maj. sequ., ε Ursae majoris. Ein Teil der Resultate wurde in folgenden Arbeiten veröffentlicht: 1. Die Bahn des spektroskopischen Doppelsterns β Arietis; 2. Provisorische Bahnelemente des spektroskopischen Doppelsterns α Andromedae; 3. Über die Radialgeschwindigkeit der schwächeren Komponente von ζ Ursae majoris (Sitz.-Ber. d. K. Ak. d. Wiss. Berlin 1904, S. 418, Astron. Nachr. No. 4220 und 4225).

Ferner hat Herr Dr. Ludendorff seine Abhandlung über den Lichtwechsel von R Coronae borealis zum Abschluß gebracht. Mit der Drucklegung wird demnächst begonnen werden.

Gemeinsam mit Herrn Prof. Eberhard hat Herr Dr. Ludendorff an 43 Abenden 74 Sternspektrogramme, meist von spektroskopischen Doppelsternen, aufgenommen und ferner die Justierung des Spektrographen V (siehe vorigen Jahresbericht) ausgeführt, wobei an 27 Abenden gearbeitet wurde. Eine Anzahl der hierfür gemachten Aufnahmen wurde ausgemessen. Ferner haben beide Herren an 12 Abenden mit dem Steinheil-Schmidtschen Spiegel Aufnahmen von Nebeln usw. gemacht.

Herr Prof. Eberhard hat den Spektrographen V einer Untersuchung unterzogen, die sehr befriedigend ausgefallen ist, und gemeinsam mit Herrn Dr. Münch die Ableitung der für diesen Apparat geltenden Reduktionsformeln begonnen. Ehe mit diesem Spektrographen größere Beobachtungen gemacht werden können, muß eine neue Korrektionslinse zur Umwand-

lung des photographischen Bildes des $32\frac{1}{2}$ cm-Objektivs in ein optisches beschafft werden, da die vorhandene die Zonenfehler des Objektivs wesentlich vergrößert, so daß das Fernrohr für Spektralaufnahmen zu lichtschwach wird.

Einen großen Teil der Arbeitszeit von Herrn Prof. Eberhard nahm in der ersten Hälfte des Jahres 1907 die Herstellung von Entwürfen für eine neue Spiegelmontierung sowie für zwei in Verbindung mit den Spiegeln zu verwendende lichtstarke Spektrographen in Anspruch. Derselbe führte auch im Auftrage von Herrn Geheimrat Vogel mit der Firma Repsold, der Firma Zeiß und Herrn Schmidt die Verhandlungen über diese neuen Instrumente; mit den beiden letzteren gelangten Verträge hierüber zum Abschluß, während die Verhandlungen mit Herrn Repsold durch den Tod von Herrn Geheimrat Vogel unterbrochen wurden.

Seine Untersuchungen über das Spektrum der Dysprosiumpräparate hat Herr Prof. Eberhard 1907 weiter gefördert, so daß die Publikation derselben 1908 erfolgen kann. Ferner hat er eine seit 5 Jahren geführte Untersuchung über das Vorkommen von Scandium auf der Erde fortgeführt und beendet. Es hat sich dabei gezeigt, daß das genannte Metall, den theoretischen Voraussetzungen Eberhards gemäß, eine ganz allgemeine Verbreitung hat, und nicht nur in einigen seltenen Mineralien zu finden ist, wie noch neuerdings von Crookes in den „Proceedings of the Royal Society London" angegeben wird. Das Manuskript über diese bedeutsame Arbeit liegt druckfertig vor.

Den Zeitdienst hat bis Ende September Herr Dr. Kron ausgeführt; von da ab sind die regelmäßigen Zeitbestimmungen von Herrn Dr. Münch und Herrn Dr. Grabowski übernommen worden.

O. Lohse.

Potsdam.

(Geodätisches Institut.)

Der Internationale Breitendienst ist im Jahre 1907 auf den 6 Stationen in $+39°8'$ Breite und den beiden Stationen in $-31°55'$ Breite im ganzen gut durchgeführt worden. Auf den einzelnen Stationen wurden zwischen 1216 und 2772 Beobachtungen an Sternpaaren erhalten. Als Beobachter wirkten die Herren: Prof. Kimura, Dr. Nakano und Dr. Hashimoto in Mizusawa, Oberstleutnant Dawydow und Kapitän Ausan in Tschardjui, Dr. Volta und Dr. Silva in Carloforte, Dr. Frank

E. Roß in Gaithersburg, Dr. De Lisle Stewart in Cincinnati, Dr. Townley und Dr. Maddrill in Ukiah, Dr. Hessen in Bayswater, Prof. Dr. Carnera in Oncativo.

Die laufende Reduktion der Beobachtungen wurde nach Eingang der Beobachtungsbücher im Zentralbureau von Herrn Prof. Wanach unter Mitwirkung mehrerer Rechner besorgt.

Vorläufige Ergebnisse für die Polbewegung im Jahre 1906 aus den Beobachtungen auf dem Nordparallel hat Herr Geheimrat Albrecht in No. 4187 der Astronomischen Nachrichten bekannt gegeben. Eine endgültige Bearbeitung der Beobachtungen auf dem Nordparallel aus den Jahren 1900 bis 1905 (seit Beginn bis zur teilweisen Erneuerung des Sternprogramms) unter Berücksichtigung alles für die Reduktionselemente vorhandenen Materials wird von den genannten Herren vorbereitet. Daran soll sich eine Bearbeitung der Beobachtungen auf beiden Parallelen in den Jahren 1906 und 1907 anschließen.

In den Monaten Juni bis August 1907 wurde von den Herren Geheimrat Albrecht und Observator Dr. v. Flotow in Memel eine Neubestimmung der geographischen Breite und der azimutalen Orientierung des Dreiecksnetzes ausgeführt, zur Kontrolle, bzw. zum Ersatz der älteren Bestimmungen von Bessel und Baeyer. Den Anlaß hierzu gab einerseits die bisher vorhandene große Mißstimmigkeit der Laplaceschen Gleichung Memel-Königsberg im Betrage von 6."2 im Sinne von Azimutfehlern, andererseits die Erneuerung des ost- und westpreußischen Hauptdreiecksnetzes in den letzten Jahren durch die Trigonometrische Abteilung der Königlichen Landesaufnahme. Die Azimutbeobachtungen zeigten sich infolge der örtlichen Verhältnisse recht schwierig, weshalb sie auf zwei verschiedene Richtungen mit verschiedenen Standpunkten ausgedehnt wurden. Die Schlußergebnisse können noch nicht angegeben werden, obwohl die Reduktion der astronomischen Messungen im wesentlichen beendet ist.

Die im Jahre 1906 ausgeführte Bestimmung des geographischen Längenunterschiedes Brocken-Potsdam nebst den Versuchen über die Verwendung der drahtlosen Telegraphie zu Längenbestimmungen wurde in No. 31 der Veröffentlichungen zum Drucke gebracht.

Den Zeitdienst und die Uhrvergleichungen besorgten die Herren Prof. Wanach, Observator Dr. v. Flotow und Dr. Schweydar. Ersterer untersuchte genauer für die Uhren von Riefler und von Dencker (je zwei) den Betrag des Temperatur- und des Schichtungskoeffizienten. Im Mittel erwiesen sich die Uhren beider Werkstätten als gleich vorzüglich.

Wie bereits seit mehreren Jahren ist das hiesige meteorologisch-magnetische Observatorium mit dem Uhrenraum durch Drahtleitung verbunden, um direkt telephonisch Uhrvergleichungen bewirken zu können.

Zur Bearbeitung der Beobachtungen, welche Herr Prof. Schnauder mit seiner Zenitkamera auf photographischem Wege erhält, fehlte dem Institut bisher ein Meßapparat. Die Herstellung eines solchen durch die Herren Töpfer & Sohn ist jetzt im Gange.

Das Netz der Schwerestationen wurde von Herrn Prof. Haasemann durch Anlage von 10 neuen Stationen im Anschluß an das weitere Harzgebiet bis zur Stadt Bremen ausgedehnt. Hierbei kam derselbe Apparat wie im Vorjahre mit 3 Messingpendeln und 3 Nickelstahlpendeln zur Benutzung. Die Reduktion der Beobachtungen ist im wesentlichen beendet. Während im vorigen Jahre sich noch gewisse systematische Fehler zeigten, die allerdings nur 0·006 cm in g erreichten, sind die Ergebnisse von 1907 bei allen Pendeln günstig — vielleicht infolge ganz besonderer Sorgfalt beim Transport. Auch besondere Versuchsmessungen auf dem Gelände des Instituts gaben für alle 6 Pendel befriedigende Werte.

Dies gilt nunmehr auch für den kleineren Pendelapparat mit 4 Viertelsekundenpendeln, nachdem das bisher zu große Koinzidenzenintervall auf 60^s verkürzt worden ist.

Für das hiesige magnetische Observatorium bestimmte Herr Prof. Haasemann die Konstanten eines Halbsekundenpendels, sowie im internationalen Interesse die Konstanten für die 4 Pendel eines der Sternwarte in Kasan gehörigen Apparats, mit dem außerdem Anschlußmessungen zur Verbindung von Kasan und Potsdam durchgeführt wurden.

Herr Prof. Dr. Hecker hat eine einfache statische Methode zur Bestimmung der Korrektion wegen des „Mitschwingens" des Stativs bei Pendelmessungen mit Hilfe der Libelle angegeben und im Märzheft der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1908 veröffentlicht.

Seine Messungen für die Schwerkraft auf dem Indischen und Stillen Ozean und an deren Küsten sind zur Zeit fertig berechnet, und die Ergebnisse werden bereits gedruckt. Im allgemeinen zeigt sich wie früher auf dem Atlantischen Ozean, daß auf dem offenen Meere die Schwerkraft dem normalen Wert fürs Festland in gleicher geographischer Breite entspricht. Allerdings finden sich auch an mehreren Stellen der Ozeane erhebliche Schwereanomalien, was aber nicht überraschen kann.

Für die Zusammenfassung aller relativen Schweremessungen

hat Herr Prof. Borraß die Durchsicht der Veröffentlichungen beendet und zunächst ein Netz von 20 Stationen mit durchgängig sehr guten Bestimmungen zur Ausgleichung gebracht. Dabei fand sich die Korrektion des „Wiener" Systems der Schwerebeschleunigungen auf das neue „Potsdamer" System um eine Einheit der letzten Stelle absolut genommen kleiner, als im letzten Berichte angegeben war, nämlich gleich:

— 0·016 cm.

Der 1906 auf der Konferenz der Internationalen Erdmessung in Budapest von Herrn Prof. Borraß vorgelegte und bis zur Jetztzeit tunlichst ergänzte Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft wird in dem II. Bande der „Verhandlungen in Budapest" im Laufe des Jahres erscheinen und ist schon gedruckt. Er bietet eine Fülle wertvollen neuen Materials, u. a. namentlich aus Asien.

Unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Hecker hat Herr Institutsmechaniker Fechner eine Drehwage nach Baron v. Eötvös erbaut, welche Quarzfäden benutzt. Der Apparat registriert photographisch und arbeitet völlig automatisch. Vorversuche erwiesen günstige Ergebnisse.

Der 1906 von Herrn Prof. Dr. Börsch in Budapest vorgelegte Bericht über Lotabweichungen wurde nach tunlichster Fortführung bis zur Jetztzeit im Dezember 1907 für den II. Band der „Verhandlungen" zum Druck gebracht. Gelegentlich der Ausarbeitung des Druckmanuskripts für das 4. Heft der „Lotabweichungen", welches die Verbindung der mitteleuropäischen Netze mit der russisch-skandinavischen Breitengradmessung behandelt, machten sich verschiedene Berechnungen zur Ergänzung der schon vorliegenden nötig. Insbesondere gelang es, den Punkt Nemesch durch Übertragung der geographischen Länge der benachbarten Sternwarte Wilna zu einem Laplaceschen zu erheben.

Die von Herrn Prof. Dr. Galle verfaßte Arbeit über die Lotabweichungen im Harze und in seiner weiteren Umgebung wird jetzt gedruckt. Bei der Interpolation von Kurven gleicher Lotabweichung in Breite, die unabhängig voneinander von zwei Personen durchgeführt wurde, zeigte es sich nötig, in einem gewissen, für die spezielle Herleitung der Geoidform geeigneten Gebiete noch 10 Breitenpunkte einzuschalten, die im Sommer 1908 astronomisch bestimmt werden sollen.

Um zu erkennen, welchen Einfluß die vor einigen Jahren durch das Institut erfolgte scharfe Bestimmung des geographischen Längenunterschieds Potsdam—Greenwich und die darauf fußende neue Ausgleichung des europäischen Längen-

netzes (A. N. 3993/3994) durch Herrn Geheimrat Albrecht auf die Ergebnisse der europäischen Längengradmessung in 52° Breite haben, bearbeitete Herr Prof. Dr. Schumann in Aachen im Auftrage des Instituts mit Benutzung früherer Rechnungen diese Längengradmessung aufs neue. Bei dieser Gelegenheit wurden die Längenstationen Brüssel und Ubagsberg, sowie die neue am äußersten Westende liegende englische Station Killorglin eingeschaltet und der Einfluß studiert, den gewisse Änderungen in der Zusammenfassung der Ergebnisse auf den resultierenden Wert für die große Achse des Erdellipsoids haben.

Über die Bestimmung der Höhenlage der Insel Wangeroog durch trigonometrische Messungen des Geodätischen Instituts im Jahre 1888, bei welcher eine besondere von mir angegebene Methode zur Berücksichtigung der Änderung des Refraktionskoeffizienten mit der Höhe in Anwendung gekommen war, hat der Unterzeichnete eine Abhandlung der Akademie der Wissenschaften in Berlin vorgelegt. Eine Fortsetzung dieser Abhandlung ist vorbereitet.

Die Wasserstandsbeobachtungen an den 8 selbstzeichnenden Ostseepegeln und an dem Nordseepegel in Bremerhaven wurden unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Kühnen in der bisherigen Weise fortgesetzt und von Herrn Sekretär Auel bearbeitet. Herr Dr. Schweydar hat die harmonische Analyse der Aufzeichnungen begonnen und zunächst ein Jahr für Arkona bearbeitet.

In der Reihe der Ostseepegel bestand bisher eine größere Lücke zwischen Swinemünde und Pillau. Dank der Unterstützung von seiten des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten konnte diese Lücke durch Aufstellung eines selbstzeichnenden Pegels der Konstruktion Seibt-Fueß bei Stolpmünde ausgefüllt werden.

Herr Prof. Dr. Hecker hat unter Mitwirkung des Mathematikers Herrn Meißner die erste $2^1/_2$ jährige Reihe von Horizontalpendelbeobachtungen in der 25 m tiefen Brunnenkammer bearbeitet und die Ergebnisse veröffentlicht. Besonders sei hervorgehoben, daß die direkte Wirkung der Mondanziehung aufs Lot nur zu etwa $^2/_3$ ihres Betrags in die Erscheinung tritt, woraus man nach Sir George H. Darwins früheren Untersuchungen schließen muß, daß die Erde als Ganzes angenähert die Starrheit des Stahls besitzt. Mit diesen theoretischen Untersuchungen beschäftigt sich Herr Dr. Schweydar in seiner Abhandlung: „Ein Beitrag zur Bestimmung des Starrheitskoeffizienten der Erde", wobei er für die Dichteverteilung im Erdinnern Wiecherts Hypothese benutzt.

Eine noch in Bearbeitung befindliche zweite 2 jährige Reihe von Beobachtungen im Brunnen bestätigt im wesentlichen die Ergebnisse der ersten. Zugleich hat sich gezeigt, daß die Ursache gewisser auftretender Störungen in zwei sich diametral gegenüberliegenden Rissen zu suchen ist, die das Brunnenmauerwerk in der oberen Hälfte durchsetzen.

Herr Mathematiker Meißner hat die erste Reihe der Brunnenbeobachtungen auch benutzt, um entsprechend einer früheren theoretischen Betrachtung von G. H. Darwin den Einfluß des Luftdrucks auf die Neigung der Erdscholle abzuleiten. Er fand sie „nicht meßbar" trotz der hohen Genauigkeit der Horizontalpendelangaben; der etwa vorhandene Einfluß dürfte den kleinen theoretischen Betrag von 0."0006 für 1 mm Druckänderung kaum überschreiten.

Die Beobachtungen an der hydrostatischen Nivellementsanlage auf der Erdscholle des Telegraphenberges sind jetzt von Herrn Prof. Dr. Kühnen unter Mitwirkung von Herrn G. Förster bearbeitet und zum Druck vorbereitet. Die Beobachtungen an dieser Anlage sind zur Zeit unterbrochen, sollen aber wieder aufgenommen werden. Die dem gleichen Zwecke dienende geometrische Nivellementsanlage, welche bisher wegen gewisser Schwierigkeiten nicht zu einer geschlossenen Linie hatte gestaltet werden können, wurde im Laufe des Jahres zu einer solchen ergänzt und an drei Tagen durchbeobachtet. Diese Arbeiten lagen in den Händen von Herrn Dr. Schweydar.

Der seismische Dienst an den Apparaten des Erdbebenhauses ging unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Hecker und der technischen Betätigung des Herrn Sekretärs Obst regelmäßig von statten. Die Beobachtungen aus den Jahren 1906 und 1907 sind bereits veröffentlicht. Ein Vertikalseismometer nach Heckers Angaben wird gegenwärtig gebaut.

Herr Prof. Dr. Krüger hat eine größere Abhandlung über die Bedingungsgleichungen für Liniennetze und für Rückwärtseinschnitte, sowie eine Abhandlung aus dem Nachlaß von Generalleutnant Dr. Schreiber über die Gestalt des Großkreisbogens in Merkators Projektion veröffentlicht. Eine neue Arbeit über die konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene ist begonnen.

Vom Unterzeichneten erschien die zweite Auflage der Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Durch Unterricht sowie durch Gäste wurde das Institut nicht unerheblich beansprucht; teilweise förderten die Gäste aber auch die Arbeiten des Instituts.

F. R. Helmert.

Roma.

(Collegio Romano.)

Nel 1907 vennero osservati all'equatoriale Steinheil Cavignato di 37 cm di apertura libera 54 pianetini; generalmente sono pianetini o di nuova scoperta o designati dal Rechen-Institut nelle Pubblicazioni No. 31—32.

Furono osservate pure all'equatoriale sopraddetto le comete 1906 VII, 1907a, 1907b, 1907c, 1907d e 1907e.

Queste osservazioni furono fatte dagli astronomi Dr. E. Bianchi, Dr. G. Zappa e da me.

Si fece il calcolo dell'orbita parabolica della cometa 1907a (Dr. Tringali) ed io calcolai un'orbita parabolica della cometa 1907d con un intervallo di 67 dì.

Furono fissate al meridiano e specialmente all'equatoriale le posizioni di parecchie stelle e di alcune variabili, fra cui la variabile 156·1906 Persei.

Dagli astronomi Dr. Bianchi e Dr. Zappa si fecero 44 posizioni della luna in meridiano (lembi e Mösting A).

Nel 1907 fu determinata la differenza di longitudine fra Milano e Monte Mario sotto gli auspici della Commissione geodetica Italiana; uno degli osservatori è stato il Dr. E. Bianchi.

Come di consueto, dal Dr. Tringali vennero osservate le macchie, le facule e le prominenze solari al piccolo equatoriale Cauchoix-Cavignato, e furono eseguite le osservazioni di tempo e quelle meteorologiche d'uso nazionale e internazionale.

Il Dr. E. Bianchi continuò i conteggi riguardanti le perturbazioni speciali (Giove e Saturno) su (487) Venetia e (521) Brixia e preparò effemeridi per le ricerche.

Ho continuato il conteggio delle perturbazioni speciali (Giove e Saturno) su (303) Josephina, e il Dr. G. Zappa pubblicò due ricerche teoriche, una sugli eventuali spostamenti d'uno strumento meridiano prossimo al mare per azione delle maree, e l'altra sulla migliore disposizione in distanze polari di tre stelle allo scopo di determinare in circostanze pratiche favorevoli i tre elementi: equazione dell'orologio, azimut e collimazione quando non si voglia o non si possa invertire lo strumento dei passaggi collocato in meridiano.

E. Millosevich.

Stockholm.

In den Personalverhältnissen auf der Sternwarte ist im vergangenen Jahre die Änderung eingetreten, daß Herr Dr. P. E. Fagerholm, früher Assistent der Sternwarte in Upsala, vom

1. Januar an als erster Assistent angestellt worden ist. Indessen hat derselbe schon nach einem halben Jahre der Stellung wieder entsagt, um sich in Upsala weiteren Studien zu widmen. Die Stelle ist hiernach bis jetzt nicht wieder besetzt worden. Herr G. B. Strömberg war fortwährend als Assistent für astrophotographische Arbeiten, und Herr Kand. A. Roth als außeretatsmäßiger Assistent für den Meridiandienst angestellt.

Eine durchgreifende Reparatur des Meridiansaales ist im Laufe des Jahres erfolgt, bei welcher Gelegenheit die Fundamente des Meridiankreises und die Befestigungen an den Pfeilern, sowie sämtliche Korrektionseinrichtungen nachgesehen worden sind. Hierbei sind die Lagerjustierungen verbessert worden, wodurch künftighin eine noch größere Stabilität des alten Meridiankreises als vorhin zu erwarten ist. Bei der Reparatur des Meridiansaales mußte der Meridiankreis entfernt werden, wozu wieder notwendig wurde, den Kreis abzunehmen. Bei Wiederaufstellung des Instrumentes wurde der Kreis erst durch sämtliche Schrauben mäßig befestigt, wonach ich jede Schraube noch etwas angezogen, bezw. auf gleichförmigen Druck gebracht habe. Die Pendeluhr von Kessels, die vom Pfeiler abgenommen worden war und deren Pendelfeder bei Wiederaufstellung der Uhr ersetzt worden ist, zeigte hiernach einen verbesserten Gang. Sämtliche Lücken des Meridiansaales sind mit einer besonderen Verschlußeinrichtung (Patent: Architekt C. A. Flodquist, Stockholm) versehen worden, die sich ganz außerordentlich bewährt hat. Das im Meridiansaale befindliche Passageninstrument von Repsold war im Sommer kurze Zeit an Herrn Professor P. G. Rosén als Reiseinstrument verliehen.

Die Beobachtungen am Meridiankreise von Zirkumpolarsternen in der Zone von 45°—90° Deklination, die aus dem Radcliffekataloge 1845·0 zusammengestellt worden sind, wurden von den Herren Roth und Fagerholm fortgesetzt. Im ganzen sind 450 Bestimmungen von Rektaszensionen und 200 Bestimmungen von Deklinationen ausgeführt worden. Von älteren Beobachtungen sind die Rektaszensionen aus dem Jahre 1888, jedoch nicht vollständig, reduziert worden.

Mit dem astrophotographischen Refraktor wurden die Aufnahmen zur Ermittelung von Sternparallaxen noch fortgesetzt. Die Zahl der Aufnahmen beträgt 184. Zu den früher aufgenommenen Objekten dieser Art sind in der Arbeitsliste noch die folgenden hinzugefügt worden: Σ 3062, $O\Sigma$ 4, Gr. 34, $O\Sigma$ 82, Weiße 592, $O\Sigma$ 234, Porter 782, γ Serpentis, W Herculis, 99 Herculis, Σ 2398, Porter 1112, τ Cygni, Br. 3077,

Bossert 2641. Außerdem sind gelegentlich die Nebel G.C. 2343, G.C. 3165, G.C. 4447 und der Globular Cluster G.C. 4670 aufgenommen worden.

Die Messungen der Platten des Objektes Bossert 947, eines Doppelsterns von zwei nahezu gleich hellen, gelblichen Komponenten, sind durch neun weitere Platten vervollständigt worden. Die Aufnahmen, die sämtlich in dem Positionswinkel des Sternpaares stattgefunden haben, zeigen größere parallaktische Verschiebungen nicht an, wonach angenommen werden darf, daß anderweitig gefundene größere Werte der Parallaxe dieses Gestirns bis zu 0."15 möglicherweise der störenden Einwirkung der schrägen Stellung des Sternpaares in bezug auf den Deklinationskreis zuzuschreiben sind. Der großen Parallaxe entspricht eine Helligkeit von nur 0·03 der Sonne, was bei dem recht intensiven Glanze des Systemes noch unwahrscheinlich ist.

Die endgültige Reduktion der Aufnahmen des Objektes G.C. 1532 ist ausgeführt worden und ergab:

	π	$\varkappa$
ς = G.C. 1532	— 0."036	+ 0."186
ς_0 = Lal. 14512	— 0·058	+ 0·149.

Das Objekt ς ist ein Nebelstern mit heller Nebelhülle, ς_0 scheint dagegen ein gewöhnlicher Stern zu sein. Die Größe beider Objekte ist ungefähr gleich. Auch die erhaltenen Meßresultate sind in beiden Fällen nahezu identisch, sowohl für die Parallaxe, die hier negativ, als für die Korrektion der Aberrationskonstante, die stark positiv ausfällt. Es mag in dieser Hinsicht daran erinnert werden, daß in den Fällen von merkbareren positiven Parallaxen, die bisher untersucht wurden, also bei näheren Gestirnen, die Korrektion der Aberrationskonstante dagegen negativ ausgefallen ist. Bei Sternen wieder, wo die Parallaxe nahezu gleich Null ist, und die also in der Region der Vergleichssterne liegen, fiel meistens auch $\varkappa$ sehr klein aus.

Im ersten Halbjahre sind an der Sternwarte einige ziemlich umfassende numerische Untersuchungen eines Spezialfalles des Dreikörperproblems ausgeführt worden, an denen außer dem Unterzeichneten die Herren Strömberg, Fagerholm und Roth sich beteiligten. Der erwähnte Spezialfall entspricht der ersten der beiden Aufgaben, die von E. v. Haerdtl in „Skizzen zu einem speziellen Fall des Problems der drei Körper. Abh. der k. bayer. Akademie der Wiss. II. Kl. XVII. Bd. III. Abt. München 1890“ veröffentlicht sind. Der Zweck, jene v. Haerdtl-

sche Bahn, die in relativer Bewegung eine sonderbare dreieckige Form hat und in absoluter Bewegung drei aufeinanderfolgende Bahnkurven aufzeigt, an eine unlängst aufgestellte Theorie des Dreikörperproblems anzuschließen, kann mit der Übereinstimmung, die aus einer ersten Annäherung zu erwarten war, als erreicht betrachtet werden. Die betreffenden Untersuchungen werden hoffentlich innerhalb Jahresfrist in den Astron. iaktt. och undersökn., Bd. 9, No. 1 und No. 2 veröffentlicht werden können.

An der Sternwarte wurde, wie in den früheren Jahren, Unterricht im Beobachten und im Rechnen für die Studierenden an der Hochschule zu Stockholm gegeben. Der Zeitdienst wurde in üblicher Weise von Herrn Roth versehen.

In den Astron. iaktt. och undersökn. å Stockholms Observatorium sind im vergangenen Jahre die folgenden Arbeiten veröffentlicht worden: K. Bohlin, Versuch einer Bestimmung der Parallaxe des Andromedanebels. Bd. 8, No. 4; A. Neander, Über die jährliche Parallaxe des Doppelsternsystems 6 Cygni. Bd. 8, No. 6. Ebenso wurde der Druck der Untersuchung: K. Bohlin, Sur une équation algébrique remarquable, se trouvant en rapport à la mécanique céleste im Laufe des Jahres beinahe vollendet, und die Abhandlung liegt nunmehr in den Astron. iaktt. och undersökn., Bd. 8, No. 7 fertig gedruckt vor.

K. Bohlin.

Straßburg.

In dem wissenschaftlichen Personal der Sternwarte ist im Berichtsjahr (1907) die Änderung eingetreten, daß Herr Dr. F. Biske Ende März ausschied und Herr Dr. J. Liebmann die Geschäfte des zweiten Assistenten übernahm.

Eine vorwiegend für Unterrichtszwecke bestimmte Bereicherung an Beobachtungslokalitäten hat die Sternwarte durch Errichtung einer kleinen Kuppel im Institutsgarten erhalten. Den nächsten Anlaß dazu gab der im Laufe der Jahre eingetretene baufällige Zustand der im Osten des Meridianbaues gelegenen Beobachtungshütte, die bisher zur Aufstellung von transportablen Instrumenten im I. Vertikal gedient hatte. Um die Verwendbarkeit des neu zu erstellenden Raumes zu erhöhen, wurde die Form einer Kuppel mit drehbarem Spalt gewählt. Die neue Kuppel hat im Lichten einen Durchmesser von 3·50 m und ist vom Fußboden bis zum Radkranz 2·10 m, bis zum Scheitel 3·30 m hoch. Der bewegliche Teil ist leicht

in Tannenholz konstruiert und mit Zink in Leistenform abgedeckt. Er sitzt auf einem schmiedeeisernen Kranz mit 7 gleichmäßig verteilten gußeisernen Laufrädern auf und wird durch ebensoviele in gleichen Abständen angebrachte gußeiserne Rollen geführt. Der Beobachtungsspalt ist 0·70 m breit und reicht 0·50 m über den Scheitel hinaus, so daß Sterne bis nahe 7° Abstand auf beiden Seiten des Zenits ohne Drehung der Kuppel beobachtet werden können. Mittels einer mit der Kuppel starr verbundenen Handhabe geschieht die Vor- und Rückwärtsbewegung ebenso schnell wie mühelos, die Verschlußblende wird durch das Anziehen von Schnüren nach Art einer Gardine spielend leicht ab- und vorgeschoben. In der Mitte des Raumes erhebt sich ein aus Backsteinen aufgemauerter isolierter Pfeiler von 0·56 m Querschnitt, der in der Höhe von 0·85 m über dem Fußboden mit einer 0·70 qm großen, 0·15 m dicken Sandsteinplatte abgedeckt ist. Die Kuppel ist von hiesigen Handwerkern nach Anweisung des Universitäts-Baumeisters Mayer hergestellt, dem eine der bewährten Kuppeln der Heidelberger Sternwarte als Muster gedient hat.

Die elektrische Beleuchtung der Beobachtungsräume und der Instrumente wurde im Herbst durch eine oberirdische Abzweigung der Lichtleitung vom Meridianbau sowohl auf den Heliometerturm, als auf die neue Kuppel, welche von diesem nur wenige Schritte entfernt ist, ausgedehnt. Die ganze Einrichtung wurde in geschickter Weise von dem Diener und Mechaniker der Sternwarte, H. Libertus, ausgeführt.

Von Neuanschaffungen ist eine Rieflersche Präzisions-Pendeluhr (Type D) mit luftdichtem Glasverschluß, freiem Echappement, Nickelstahl-Kompensationspendel und elektrischem Aufzug zu erwähnen. Trotz der Bedenken, die gegen den letzteren geltend gemacht werden, habe ich mich mit Rücksicht auf den nicht zu unterschätzenden Vorteil des gleichmäßigen Pendelantriebs, den die geringere Kraftübersetzung bei der Rieflerschen Konstruktion gewährt, für einen solchen entschieden, und ich glaube nach den bisherigen Erfahrungen keinen Anlaß zu haben, dies zu bereuen. Für den Aufzug dienen zwei aus 3 Trockenelementen (zu je 1·4 Volt) bestehende Batterien, die abwechselnd von 4 zu 4 Tagen — dem hier üblichen Intervall des Aufziehens der sämtlichen Pendeluhren der Sternwarte — eingeschaltet werden. An diesen Tagen werden Druck, Temperatur (zeitweise auch Feuchtigkeit) im Zylinder und Schwingungsbogen abgelesen, und zugleich wird die Falldauer des Gewichtshebels beobachtet und, wenn nötig, der Widerstand am Rheostaten geändert; die letztere Beobachtung wird auch

täglich bei der mittägigen Uhrvergleichung gemacht, so daß eine etwaige schnellere Abnahme der Spannung der Batterie nicht mehrere Tage unbemerkt bleibt. Daß auch von Zeit zu Zeit die Drahtleitung, Klemmschrauben u. a. nachgesehen werden, ist selbstverständlich. Als normales Intervall für den Hub sind 36 Sekunden angenommen; sinkt das Intervall unter 30, so werden die Elemente untersucht und eventuell ersetzt. In dem bisherigen 9-monatlichen Betrieb ist es einmal erforderlich gewesen, ein Element auszutauschen.

Für die Vergleichung der Uhr mit den übrigen Uhren, bezw. der Arbeitsuhr für die Meridianbeobachtungen dient ein Radkontakt, der als Einsekundenkontakt mit Markierung der Sekunde „0" ausgeführt ist. Da derselbe mit Ruhestrom arbeitet, wir uns aber gegenwärtig eines Fueßschen Chronographen bedienen, so ist ein Siemenssches polarisiertes Dosenrelais in die Leitung eingefügt, dem zur Regulierung der Stärke des Uhrstroms ein Amperemeter nebst Widerstand vorgeschaltet ist. Auf die Leistungen der Uhr im einzelnen einzugehen, dürfte noch verfrüht sein, ich möchte hier nur hervorheben, daß sie vom Beginn ihrer Ingangsetzung ab einen hervorragend gleichmäßigen Gang gezeigt und die beiden anderen Hauptuhren, ganz erheblich die Knoblichsche, übertroffen hat. Erwähnt sei noch, daß die Uhr in dem unter der eigentlichen Uhrkammer gelegenen Keller des Refraktorbaues aufgestellt ist, da jene sich für die Montierung zu niedrig erwies; ein Nachteil dürfte hieraus nicht entspringen, allenfalls nur die kleine Unbequemlichkeit, die die Trennung von den beiden anderen Normaluhren mit sich bringt.

Über die Beobachtungstätigkeit im letzten Jahr geben folgende Zahlen einen Überblick.

Großer Refraktor: Observator Herr Dr. Wirtz.

Beobachtungen	von Nebeln:	23	Messungen
„	des Kometen 1907a	2	„
„	„ „ 1907b	3	„
„	„ „ 1907d	13	„
„	„ „ 1907e	5	„
„	von Vergleichssternen	16	„
„	„ Doppelsternen	412	„
„	auf der Marsscheibe an	9	Tagen
„	der Streifen auf dem Jupiter an	28	„
„	der Dimensionen im Saturnsystem (Ring und Kugel)	78	Messungen
„	der Saturnsatelliten	58	Verbind.

Beobachtungen	von Verfinsterungen der Saturnsatelliten	1 Moment
„	selenographische an	7 Tagen
„	von Sternbedeckungen	3 Momente
„	des Perseus- und Plejadenbogens	14 Messungen

An demselben Instrument wurden während Abwesenheit des Observators von mir an 4 Tagen der Positionswinkel der Ansen des Saturnrings, sowie in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Jost und Dr. Liebmann ihr Verschwinden im Oktober beobachtet.

Repsoldscher Meridiankreis: Beobachter erster Assistent Herr Dr. Jost unter Mitwirkung des zweiten Assistenten Herrn Dr. Liebmann, der vom April ab die Kreisablesungen ausführte.

	Jost	Liebmann	Summe	
α Ursae min. in AR	141	30	171	Beobachtungen
„ „ „ „ Dekl. }	106	7	113	„
} mit	457	32	489	Einstellungen
Fundamentalsterne	789	128	917	Beobachtungen
Zirkumpolarsterne	996	—	996	„
Andere Sterne	176	139	315	„
Neigung mittels Niveau	248	37	285	Bestimmungen
„ aus refl. Fäden	264	31	295	„
Miren	346	54	400	„
Kollimationsfehler aus Kollimatoren	16	—	16	„
Kollimationsfehler aus refl. Fäden	7	—	7	„
Kollimationsfehler aus Miren	8	—	8	„
Nadir	206	7	213	„
Winkelwert der Mikroskopschrauben	14	5	19	„
Winkelwert der Schrauben am Meridianmikrometer	4	—	4	„
Untersuchungen der Libelle	8	—	8	„
Biegung	4 (gemeinsam 4)		8	„

Hieraus folgt für den derzeitigen Stand der Beobachtungen für den Zirkumpolarsternkatalog (1908 Jan. 21), daß unter

Festhaltung des im vorigen Bericht erwähnten eingeschränkten Programms noch 722 Beobachtungen verbleiben, die fast ganz (708) in die AR-Stunden IV bis XIII fallen. Leider scheint die außergewöhnlich schlechte Witterung dieses Frühjahrs, verbunden mit der durch militärdienstliche Zwecke erforderten achtwöchentlichen Abwesenheit des zweiten Assistenten, dem Abschluß der Arbeit recht hinderlich zu werden.

Der 6-zöllige Refraktor wurde von mir zu kleineren gelegentlichen Messungsreihen benutzt: Beobachtungen des Planeten Amphitrite zur Feststellung des Tafelfehlers in der letzten Opposition (9 A.), Vergleichssterne zu älteren Nebelbeobachtungen (2 A.), Marsachse (4 A.), Positionswinkel des Saturnrings (7 A.).

Die Beobachtung des Merkurdurchgangs, für die namentlich am Heliometer alles sorgfältig vorbereitet war, ist durch die Ungunst des Wetters vereitelt worden.

Die Bearbeitung der Beobachtungen am großen Refraktor wurde von Herrn Dr. Wirtz auf dem Laufenden erhalten, die abgeschlossenen Reihen der Kometenbeobachtungen wurden wie bisher den Astron. Nachr. mitgeteilt.

Über die Reduktion der Meridianbeobachtungen berichtet Herr Dr. Jost: „Die Instrumentalkonstanten und Nadirpunkte der gemeinsamen Beobachtungen sind von mir ausgerechnet und in die betreffenden Bücher eingetragen, auch sind alle Streifen dieser Beobachtungen von mir abgelesen worden. Für die Bestimmung des Ganges der Hauptuhren habe ich 56 Zeitbestimmungen gerechnet, ferner an ca. 70 Tagen die Uhrvergleichungen gemacht. An Reduktionsarbeiten älterer Beobachtungen habe ich mit Hilfe des Pförtners und Rechners Sause die definitiven Verbesserungen des Fadennetzes für die Periode 1899 Juli bis 1904 März gerechnet. Die Fadendistanztabellen für die Periode 1888 Mai bis 1889 Juli sind erweitert und mit denselben alle vorhandenen Objekte auf den Mittelfaden reduziert; es sind alsdann sämtliche von 1888 Mai bis Ende 1889 beobachteten Objekte (2167) mit den zugehörigen Uhrvergleichungen in die dazu vorgedruckten Formulare eingetragen worden."

Herr Dr. Liebmann, der während der Beurlaubung des ersten Assistenten den Meridiandienst versah, teilt über seine weitere Teilnahme an den Arbeiten der Sternwarte folgendes mit: „Die täglichen Uhrvergleichungen wurden von mir besorgt; die Berechnung der definitiven Uhrstände lag mir gleichfalls ob. Meine sonstigen rechnerischen Arbeiten erstreckten sich im wesentlichen auf die Reduktion der Deklinationen von 1618 Objekten mit 2314 Deklinationseinstel-

lungen der Jahre 1888—1890, die nebst den zugehörigen Nadirpunkten gemittelt und nach Kontrollrechnung in die Reduktionsbücher eingetragen wurden; ihre definitive Berechnung schreitet fort."

Seit Ende September hat auch Herr cand. astr. E. Redlich in täglich 2 1/2 stündiger Arbeit an der Bearbeitung der Meridianbeobachtungen teilgenommen und zunächst für die Jahre 1893 bis 1899 die scheinbaren Zenitdistanzen aller beobachteten Objekte für die Berechnung der Refraktion abgeleitet.

Die Vergleichung des Straßburger Zonenkatalogs mit älteren Katalogen ist von Herrn Dr. B. Cohn fortgesetzt worden, der darüber wie folgt berichtet: „Für die 45 Lalandeschen Zonen, welche Sterne aus der Straßburger Zone enthalten, wurde durch Vergleichung der Einzelbeobachtungen mit den Straßburger Positionen die mittlere Abweichung jeder einzelnen Lalandeschen Zone bestimmt. Weiterhin wurden ganz nach dem Vorgang von Auwers diese mittleren Differenzen für vier Sterngruppen gebildet: 1. für Sterne bis $6-7^m$, 2. für Sterne 7^m bis 8^m, 3. für Sterne unter 8^m und 4. für alle Sterne außer der ersten Gruppe. Auf genau dieselbe Weise wurde mit den 50 Besselschen Zonen verfahren, welche Sterne aus dem Straßburger Katalog enthalten. Die Zone 46, welche infolge eines in den Lutherschen Tafeln stehen gebliebenen Druckfehlers ($+2^\circ$ statt -2°) ursprünglich übersehen war, wurde erst in diesem Jahr neu reduziert und mit Straßburg verglichen. Eine Reihe von neu aufgefundenen Druckfehlern in den Besselschen Zonenbeobachtungen wurde Herrn Dr. Ristenpart zwecks Veröffentlichung in seinem demnächst erscheinenden Druckfehlerverzeichnis mitgeteilt."

„Ferner wurde der südliche Zonenkatalog von Santini mit Hilfe der Präzessionswerte des Straßburger Katalogs auf 1900 gebracht, und die Einzelresultate wurden mit den Straßburger Örtern verglichen. Schließlich wurde auf Wunsch des Herrn Schulhof in Paris eine provisorische Zusammenstellung von Sternen angefertigt, bei denen eine bisher unbekannte Eigenbewegung auf Grund der Vergleichung von einigen älteren Katalogen untereinander und mit dem Straßburger Sternverzeichnis mit Recht sich vermuten ließ. Das Register (ca. 150 Sterne) wurde Herrn Schulhof eingeschickt."

Ich selbst habe mir die Bearbeitung der älteren Nebelfleckbeobachtungen tunlichst angelegen sein lassen und erwarte bestimmt, daß in diesem Frühjahr mit der Drucklegung begonnen werden kann.

Die Bibliothek der Sternwarte hat im letzten Jahre außer

den angekauften Werken 249 Nummern, teils neue Schriften, teils Fortsetzungen begonnener Werke geschenkweise erhalten, wofür auch hier den Gebern der Dank der Anstalt ausgesprochen werden möge.

E. Becker.

Utrecht.

Der Personalbestand der Sternwarte blieb im Jahre 1907 unverändert; außer mir beteiligte sich der Observator J. v. d. Bilt an den Beobachtungen, während der Amanuensis H. J. J. Kreß den Zeitdienst versah. Vom 1. Mai bis 1. Nov. war wieder ein Marine-Offizier, der Leutnant zur See Luymes, an die Sternwarte detachiert, um sich für geographische Ortsbestimmungen in Niederländisch-Ostindien in dem Gebrauch des Universalinstruments zu üben.

Die Bibliothek wurde wieder mit vielen wertvollen Publikationen bereichert, wofür ich auch an dieser Stelle den freundlichen Gebern meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

Von den Planeten Flora, Davida, Parthenope, Eurynome, Alkmene, Leto, Patientia, Juno, Daphne, Thetis, Niobe, Eros, Peraga, Chloris, Cava, Kalypso, Papagena, Fides, Proserpina und Suleika wurden der Reihe nach 10, 3, 8, 2, 4, 4, 7, 5, 3, 5, 8, 14, 4, 1, 4, 7, 4, 8, 3 und 3 Positionen gewonnen. Es wurden 2, bzw. 14 und 5 Ortsbestimmungen der Kometen 1907 A, 1907 D und 1907 E gesichert. Über die Beobachtungen der Kometen A und D, und die Helligkeitsschätzungen des letzteren berichtete ich schon A. N. 4219.

Die Resultate der Sternschnuppenbeobachtungen sind sehr dürftig. Die Ungunst des Wetters vereitelte die Beobachtung der Leoniden gänzlich; für die beiden anderen Hauptschwärme sind die Ergebnisse:

	Nächte	Stunden	Sternschnuppen d. Schwarmes	Sternschnuppen sonstige
Lyriden	1	3	0	—
Perseiden	2	4	50	28

Es liegen weiter 13 beobachtete Erscheinungen der Jupitertrabanten und 7 Durchgangsbestimmungen des roten Flecks vor, nebst 39 Sternbedeckungen durch den Mond. Über die ziemlich zahlreichen Beobachtungen des Saturnringes berichtete ich A. N. 4243.

Der Merkurdurchgang konnte hier nicht beobachtet werden.

Im Laufe des Jahres 1907 fing ich eine Reihe von Sternzählungen (bis zur Größe $13^{m}.5$) in verschiedenen galaktischen Breiten an; das Feld des mit Vergrößerung 94 versehenen Zehnzöllers hat 19′ Durchmesser.

Die Beobachtung der veränderlichen Sterne wurde regelmäßig fortgesetzt. Das Arbeitsprogramm wurde dadurch erweitert, daß Herr v. d. Bilt, der sich bis jetzt nur mit Algol und einigen kurzperiodischen Variablen (η Aquilae, δ Cephei, ζ Geminorum, β Lyrae) beschäftigte, im September d. J. die Beobachtung von mehreren hellen veränderlichen Sternen anfing; die Mehrzahl dieser Sterne ist so hell, daß ihr Lichtwechsel auch bei Mondschein im kleinen Fraunhoferschen Refraktor (Öffnung 11·5 cm, Brennweite 193 cm) verfolgt werden kann. Es stehen jetzt, außer den drei unregelmäßigen Veränderlichen U Geminorum, SS Cygni und RU Pegasi, 18 kurzperiodische Variable auf der Arbeitsliste, welche so oft wie möglich, 58 langperiodische Variable, welche in der Regel zwei- oder dreimal im Monat beobachtet werden, und ferner 20 Algolsterne.

Die Ergebnisse sind in den hier folgenden Tabellen zusammengestellt; *Bb* bedeutet die Zahl der Schätzungen, wobei wieder unter „Schätzung“ fast immer das Resultat der Vergleichung (nach der Stufenmethode) mit 2 Anhaltssternen, ausnahmsweise mit 1 oder 3, zu verstehen ist.

Algolsterne.

Variabilis	*Bb*	Minima	Variabilis	*Bb*	Minima
Algol	95	15	RR Delphini	70	8
136.1907 Andromedae	86	3	Z Draconis	79	9
Y Camelopardalis	85	11	RW Geminorum	53	7
S Cancri	7	2	RX Herculis	5	—
R Canis majoris	4	1	U Ophiuchi	47	7
RZ Cassiopejae	111	13	Z Persei	78	11
U Cephei	74	11	RY „	89	8
U Coronae	20	3	U Sagittae	49	6
Y Cygni	13	2	λ Tauri	42	7
W Delphini	22	2	RW „	23	5

Bei den 15 Algol-Minima sind die von zwei Beobachtern wahrgenommenen doppelt gezählt. Von den Veränderlichen Z Herculis und δ Librae wurden im Jahre 1907 keine Minima

beobachtet. Die Beobachtungen von U Cephei sind jetzt abgeschlossen.

Kurzperiodische Variable.

Variabilis	*Bb*	Variabilis	*Bb*
η Aquilae	45	ζ Geminorum	113
RW "	34	W "	24
Y Aurigae	30	β Lyrae	66
δ Cephei	86	RR "	58
X Cygni	53	T Monocerotis	63
SU "	32	S Sagittae	47
SZ "	91	Y Sagittarii	12
TX "	29	T Vulpeculae	46
VX "	29	U "	29

Die Beobachtungen von X und SZ Cygni sind jetzt abgeschlossen.

Langperiodische Variable (A. N. 4239).

Variabilis	*Bb*	*M*	*m*	Variabilis	*Bb*	*M*	*m*
W Andromedae	30	1	1	S Cephei	21	—	1
RV "	36	2	2	T "	32	1	—
V Aquarii	8	—	—	Y "	30	1	1
R Aquilae	31	1	1	Mira Ceti	61	1	—
R Arietis	26	2	1	Z "	29	1	1
T "	7	—	—	S Coronae	16	—	1
R Aurigae	26	—	1	χ Cygni	34	1	1
X "	60	3	2	R "	32	1	—
S Bootis	27	1	1	U "	5	—	—
V "	6	—	—	W "	15	—	—
R Camelopardalis	26	1	2	Z Cygni	33	1	2
S "	24	1	1	RU "	5	—	1
T "	27	1	1	ST "	25	1	1
T Cancri	3	—	—	TU "	34	1	2
R Canis minoris	5	—	—	R Draconis	26	1	2
R Canum venatic.	28	1	1	η Geminorum	41	—	2
S Cassiopejae	22	—	—	W Herculis	29	2	1
T "	32	1	1	ST "	21	1	—
Y "	32	1	1	R Lacertae	29	1	1

Variabilis	*Bb*	*M*	*m*	Variabilis	*Bb*	*M*	*m*
R Leonis	6	1	—	U Persei	32	1	2
R „ minoris	23	1	1	Y „	8	—	1
R Lyncis	27	1	1	RZ „	35	1	1
S „	23	2	1	Nova Persei	10	—	—
RW Lyrae	28	1	—	R Sagittae	27	1	2
RX „	21	1	—	T „	6	—	1
X Ophiuchi	6	—	—	R Trianguli	27	1	2
RV Pegasi	26	1	—	R Ursae majoris	30	2	1
ϱ Persei	9	—	—	S „ „	31	1	2
S „	25	—	1	T „ „	30	1	1

Unter *M* und *m* sind in dieser Tabelle die beobachteten Maxima und Minima angeführt.

U Geminorum wurde in 104 Nächten beobachtet: drei Maxima wurden gesichert, und zwar ein kurzes am 23. Jan., und zwei lange resp. am 19. April und am 22. Sept.

SS Cygni habe ich andauernd verfolgt. Aus 159 Beobachtungen wurden 8 Maxima hergeleitet, worüber ich schon A. N. 4229 berichtete. Der Lichtwechsel dieses merkwürdigen Sterns scheint wohl immer unregelmäßiger zu werden.

Die 75 Beobachtungen von RU Pegasi ergaben zwei Maxima (Jan. 23 und Aug. 2), welche schon in den A. N. (No. 4238) besprochen wurden.

A. A. Nijland.

Wien.

(v. Kuffnersche Sternwarte.)

Die bereits im letzten Jahresberichte erwähnten Parallaxensterne o Ursae maj. und θ Lyrae wurden im Mai v. J. noch ein-, bezw. viermal beobachtet; damit war auch für sie die programmäßige Zahl von Messungen gewonnen. Es folgte sodann eine lange Pause in der Beobachtungstätigkeit. Die Veranlassung dazu gab der Wunsch, die Gebäude der in ihrem älteren Teile bereits nahezu 25 Jahre bestehenden Sternwarte einer durchgreifenden Revision zu unterziehen und einige im Laufe der Zeit als notwendig erkannte Verbesserungen einzuführen. Diese Arbeiten dauerten vom Mai bis tief in den Spätherbst hinein; daran schloß sich die Reinigung der Kuppeln und der Instrumente. Seit der Wiederaufnahme der Beobachtungen habe ich mich teils mit dem photographischen

Refraktor, teils mit dem Heliometer beschäftigt. Die photographischen Aufnahmen haben den Zweck, Material zur Bestimmung von Eigenbewegungen zu liefern. Die Beobachtungen am Heliometer sollen dazu dienen, eine neue Bestimmung der Parallaxen von ε Herculis, Gr. 2373 und α Ursae min. zu ermöglichen; gleichzeitig aber ist bei den Beobachtungen von α Ursae min. beabsichtigt, einen Beitrag zur Beantwortung der Frage zu liefern, ob der Ort dieses Sterns ein Glied von langer Periode enthält. Für jeden der beiden zuerst genannten Sterne ist ein von dem in den Vorjahren angewandten verschiedenes Vergleichssternpaar ausgewählt worden, für den Polarstern habe ich gleich zwei Paare von Vergleichssternen angenommen. Bisher wurden ε Herculis und α Ursae min. im ersten Maximum der parallaktischen Verschiebung an je drei Abenden beobachtet. An dieser Stelle möchte ich auch dankend erwähnen, daß die bei meinen früheren Parallaxenbeobachtungen benutzten Vergleichssterne und ebenfalls die für die Bestimmung des Skalenwertes in Frage kommenden Sterne des Cygnus- und Polbogens von Prof. Tucker in sehr sorgfältiger Weise neu bestimmt worden sind. Die anderwärts erhaltenen Positionen dieser Sterne sind noch ausstehend.

Meine Haupttätigkeit bildete die Beschäftigung mit theoretischen Untersuchungen, und zwar speziell mit solchen, welche für die Reduktion meiner Heliometerbeobachtungen von Wichtigkeit sind; doch bin ich auch zeitweise über dieses Gebiet hinausgegangen. Eine Frucht der erwähnten Studien ist die in den Denkschriften der kais. Akademie veröffentlichte Abhandlung über die Theorie der Drehung der Erde; die übrigen im Berichtsjahre im Manuskript fertiggestellten Arbeiten werden an anderer Stelle publiziert werden.

Herr Dr. Zölß, Adjunkt der Sternwarte in Kremsmünster, hat die Bearbeitung der früher an unserem Meridiankreise von ihm angestellten Beobachtungen von ca. 800 für die Vatikanische Sternwarte bestimmten Anhaltssternen der Zone $+55°$ bis $+65°$, sowie auch die doppelte Berechnung der jährlichen Präzession und Säkularvariation nunmehr ganz zu Ende geführt; die Veröffentlichung des Katalogs wird binnen kurzem erfolgen.

Auch Herr Dr. Wilkens hat, nach dem Abgange von unserer Sternwarte, seine im vorigen Jahresbericht bereits angekündigte Arbeit, betreffend die Neubestimmung der Örter von 620 der Eigenbewegung verdächtigen Sternen aus der Zone $+30°$ bis $+35°$ zum Abschluß gebracht; der Druck dieser Arbeit ist nahezu vollendet.

L. de Ball.

Zürich.

Die seit August 1906 unbesetzt gebliebene Stelle des zweiten Assistenten ist im April 1907 Herrn Dr. F. Biske übertragen worden.

Im Mai traf der 1906 bei der Firma Toepfer & Sohn in Potsdam bestellte Meßapparat für photographische Platten ein, von dem seither eine kurze Beschreibung in der Zeitschrift für Instrumentenkunde erschienen ist. Die bis jetzt probeweise damit ausgeführten Messungsreihen, worunter einige Untersuchungen von Mikrometerschrauben, haben uns ebenso sehr von der großen, mit dem Apparat erreichbaren Genauigkeit, wie von der Bequemlichkeit und Vielseitigkeit seines Gebrauches überzeugt.

Unsere beiden Hauptuhren, Mairet und Assoc. Ouvr. sind im Laufe d. J. einer als notwendig befundenen Renovierung unterzogen worden; die zweitgenannte Uhr erhielt überdies an Stelle des bisherigen Rostpendels, dessen Funktionsweise nie ganz befriedigt hatte, ein Quecksilberpendel, von dem wir eine wesentliche Verbesserung des Ganges erwarten. Im Marinechronometer Nardin 52 wurde die aus Palladium bestehende Spirale, die eines Tages ohne irgend welche äußere Veranlassung gebrochen war, durch eine neue, aber nunmehr eine gewöhnliche Stahlspirale ersetzt.

Das Beobachtungsprogramm der Sternwarte ist im allgemeinen dasselbe geblieben wie in den vergangenen Jahren.

Am 16 cm-Refraktor sind die Aufnahmen von projizierten Sonnenbildern durch Einzeichnung auf Papierblättern mit aufgedrucktem Positionskreise von 25 cm Durchmesser ohne andere Unterbrechungen als durch Witterungsverhältnisse fortgesetzt worden, in der Regel von mir selbst, oder während meiner Abwesenheit von Herrn Assistent Broger. Es liegen aus dem abgelaufenen Jahre 272 solcher Aufnahmen vor (No. 4845—5116), welche nach dem in Band I der „Publikationen" beschriebenen Verfahren zu den heliographischen Ortsbestimmungen von Flecken und Fackeln verwendet werden. Die Beobachtungen der Protuberanzen sind trotz Wahrnehmung jeder Gelegenheit etwas spärlicher ausgefallen als sonst durchschnittlich in anderen Jahren. Die dazu erforderlichen atmosphärischen Bedingungen stellen sich in unserem Klima ohnehin viel weniger häufig ein als für die einfache Okularbeobachtung und blieben in diesem Jahre selbst in den Sommer- und Herbstmonaten noch seltener als sonst. Es sind aus diesem Grunde nur an 118 Tagen, nämlich an 113 Tagen von mir, an 5 Tagen von Herrn Dr. Biske, vollständige Beobachtungen der Chromosphäre und

der Protuberanzen erlangt und in der bekannten Form abgewickelter Bilder des Sonnenrandes zusammengestellt worden, welche die Position, Gestalt und Helligkeit der Protuberanzen, sowie die mit unserem Spektralapparat noch erkennbaren Einzelheiten der Struktur der Chromosphäre angeben. Die heliographischen Ortsberechnungen der Flecke, Fackeln und Protuberanzen übernahm in der Mehrzahl Herr Broger; seit April hat auch Herr Dr. Biske sich daran beteiligt. Ebenso haben beide Herren abwechselnd je nach Ablauf einer Sonnenrotation die vorläufige Zusammenstellung der Objekte in Karten und Tabellen besorgt.

Als Ergänzung der durch direkte Zeichnung hergestellten Projektionsbilder der Sonne habe ich mit dem Steinheilschen photographischen 12 cm-Fernrohr, unter Einschaltung eines 25-fachen Vergrößerungssystems, zahlreiche Aufnahmen besonders bemerkenswerter Flecken- und Fackelgruppen gemacht, die namentlich auch manche sehr scharfe Bilder der Struktur der Granulation der Sonnenoberfläche geliefert haben.

Die Beobachtungen über die Häufigkeit der Sonnenflecke sind wie immer am Fraunhoferschen Fernrohr fortgesetzt worden, an 258 Tagen von mir, und parallel damit an 252 Tagen von Herrn Broger. Ihre vorläufigen Ergebnisse findet man in der nachstehenden Tabelle der Monatsmittel der Relativzahlen für 1907 zusammengestellt:

1907	Beobachtungstage	Relativzahl	Fleckenfreie Tage
Januar	18	83·0	0
Februar	16	107·0	0
März	22	62·7	0
April	25	55·6	0
Mai	18	44·0	0
Juni	26	37·5	0
Juli	26	52·9	0
August	31	54·3	0
September	24	91·6	0
Oktober	25	70·8	0
November	25	63·3	0
Dezember	17	50·8	0
1907	273	64·5	0
1906	285	52·9	3

Diese Ergebnisse sind etwas überraschend, indem das Jahresmittel nicht nur um mehr als 10 Einheiten größer ausfällt als im Vorjahre, sondern sogar noch etwas höher ist als jenes von 1905 ($r = 62{\cdot}7$), somit der für 1906 gefun-

denen Abnahme, die bereits als unzweideutiges Zeichen der Überschreitung des Maximums angesehen werden durfte, eine verhältnismäßig recht beträchtliche Neuzunahme im Jahre 1907 gefolgt ist. Das Maximum scheint sich also noch länger hinauszuziehen, als nach den letztjährigen Ergebnissen anzunehmen war; es hat nach seinem bisherigen Verlaufe eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit dem von 1828—1831, das volle vier Jahre andauerte und wie das jetzige aus einer Reihe kleinerer Wellen bestand, deren Höhen unter sich und auch von denen des gegenwärtigen Maximums wenig verschieden waren.

Der Merkursdurchgang vom 14. Nov. konnte nur in einem Teil seines Verlaufes verfolgt werden. Ein- und Austritt gingen in Wolken verloren; dagegen gelangen zwischen diesen Momenten und ziemlich gleichmäßig über die ganze Dauer des Durchganges verteilt, am Steinheilschen photographischen Fernrohr 23 Aufnahmen, bei 10 cm Sonnenbilddurchmesser, die mit wenigen Ausnahmen, auf denen die Sonne teilweise durch Wolken bedeckt ist, als gut gelungen bezeichnet werden können.

Für die Kontrolle unserer Uhren sind am Kernschen Meridiankreise 101 Zeitbestimmungen gemacht worden, deren jede zwei Gruppen von Zeit- und Polsternen nebst Nadir- und Mirenbeobachtung in beiden Lagen des Instrumentes umfaßt. Sie führten zugleich, in Fortsetzung der 1899 begonnenen Beobachtungsreihe, zu ebenso vielen unabhängigen Bestimmungen des Azimutes der Nordmire. An den Beobachtungen haben sich abwechselnd Herr Broger und ich, in einigen Fällen auch Herr Dr. Biske beteiligt.

Im Berichtsjahre ist die Nr. 98 der „Astronomischen Mitteilungen" herausgegeben worden, welche die Übersicht über die Häufigkeit und heliographische Verteilung der Sonnenflecke des Jahres 1906 enthält.

A. Wolfer.

Berichtigung.

In Publikation XXII sind folgende Verbesserungen anzubringen:

Bei den zu nachstehend aufgeführten Logarithmen gehörigen Antilogarithmen ist die Anfangsziffer der Kolumne oberhalb mit einem Strich zu versehen:

477 3	727 9	830 7	909 7	917 9
477 4	743 9	830 8	909 8	953 9
666 9	800 9	830 9	909 9	963 9
726 9	830 6			

Ferner ist zu verbessern:

Seite 44 Zeile 7 von oben lies $B_n > \triangle L_n$ statt $B_n < \triangle L_n$,
„ 45 „ 11 „ unten „ $\log B < 0{\cdot}637$ „ $\log B > 0{\cdot}637$.

Druck von Poeschel & Trepte in Leipzig.

Bericht

über die

Versammlung der Astronomischen Gesellschaft zu Wien 1908 September 15—17.

An der zweiundzwanzigsten ordentlichen Versammlung der Astronomischen Gesellschaft nahmen mit Einschluß der erst durch die Versammlung aufgenommenen Mitglieder, welche zum Teil noch nicht die vollen Rechte des § 10 der Statuten erworben hatten, folgende 85 Herren teil:

Bakhuyzen, de Ball, Battermann, Bauschinger, Beljawsky, Bidschof, van Biesbroeck, Bodola von Zágon, Boegehold, Brendel, v. Brunn, Carnera, Charlier, F. Cohn, Dunér, Dziewulski, Elkin, Epstein, Franz, Fuchs, Gabba, Gautier, v. Glasenapp, Goos, v. Gothard, Green, Großmann, Hagen, Hartwig, Hertzsprung, Herz, Hildesheimer, Hillebrand, Hnatek, Hölling, Holetschek, Jaschke, Jewdokimow, Kobold, König, v. Kövesligethy, v. Konkoly, Kostersitz, Kublin, Kučera, Kudrjawzew, v. Kuffner, Laves, Lehmann-Filhés, Leuschner, Mauderli, F. Meyer, Müller, Oppenheim, J. Palisa, Pechüle, Peter, Peters, Pračka, Prey, Rheden, Riefler, Rosenberg, Satori, Scheller, Schiller, Schorr, Schram, Schulz, Schwarzschild, Seeliger, Slocum, Spitaler, Stein, Steinheil, Stichtenoth, Strömgren, Tetens, Tinter, Völkel, Weiß, Wilkens, Wilterdink, Witt, Wolf.

Von den Mitgliedern des Vorstandes waren die Herren Charlier, Dunér, Lehmann-Filhés, Müller, Seeliger, Weiß anwesend. Die Herren Bruns und Nyrén waren am Erscheinen verhindert.

Die öffentlichen Sitzungen, sowie die Vorstandssitzungen fanden in den Räumen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften statt.

Erste Sitzung, September 15.

Der Vorsitzende, Herr Seeliger, eröffnet die Sitzung und zugleich die zweiundzwanzigste Versammlung der Astronomischen Gesellschaft um $10^1/_4$ Uhr und erteilt zunächst dem Vertreter

der k. k. Ö. Regierung, Herrn Sektionschef v. Fesch, das Wort. Derselbe begrüßt die Astronomische Gesellschaft im Auftrage und im Namen der Österreichischen Regierung und bedauert, daß der Herr Minister selbst am Erscheinen verhindert sei. Er weist darauf hin, daß die Stadt Wien schon mehrere Male mit der Astronomischen Gesellschaft in innige Berührung gekommen sei, und bezeichnet es als Dankespflicht, der Männer zu gedenken, welche an der Wiener Sternwarte die astronomische Wissenschaft gefördert haben. Er versichert, daß die Österreichische Regierung an dem Gedeihen der Gesellschaft warmen Anteil nimmt und ihren Arbeiten volle Sympathie entgegenbringt, und er erinnert zum Schluß an das Wort Kants, daß das moralische Gesetz in uns und der gestirnte Himmel über uns uns immer wieder mit Ehrfurcht erfüllen.

Sodann begrüßt der Vizebürgermeister der Stadt Wien, Herr Dr. Neumayer, die Versammlung im Namen der Stadt und spricht seine Freude darüber aus, daß die Astronomische Gesellschaft, die bereits vor 25 Jahren einen Kongreß in Wien abgehalten habe, wieder dahin zurückgekehrt sei. Er ist überzeugt, daß die Bevölkerung Wiens der astronomischen Forschung das größte Interesse entgegenbringt, und wünscht den Verhandlungen einen für die Wissenschaft ersprießlichen Verlauf.

Zuletzt heißt der Vertreter der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Herr Karabacek, die Versammlung im Namen der Akademie und ihres Präsidenten in den Räumen der Akademie willkommen und wünscht gleichfalls den Verhandlungen einen gedeihlichen Erfolg.

Der Vorsitzende dankt den Vorrednern für die freundlichen Begrüßungsworte und weist in seiner Ansprache zunächst auf die merkwürdige Tatsache hin, daß die Astronomische Gesellschaft bereits zweimal in Wien getagt hat, zum letzten Male vor 25 Jahren. Heut, wo wir zum dritten Male hier vereinigt sind, gezieme es sich, einen kurzen Rückblick auf die Entwickelung und die Arbeiten der Gesellschaft in dem letzten Vierteljahrhundert zu werfen und die Frage zu beantworten, ob wir die Aufgaben, die uns zugefallen sind, in dieser Zeit vollkommen erfüllt haben. Er glaubt diese Frage mit gutem Gewissen bejahen zu können und erinnert zum Beweise dafür an die verschiedenen von der Gesellschaft unternommenen Arbeiten, in erster Linie an die Herstellung des AG-Kataloges für den nördlichen Himmel sowie für einen Teil des südlichen, ferner an die vor einigen Jahren in Angriff genommene Bibliographie der veränderlichen Sterne, die schon ein Lieblingsgedanke der Stifter der Gesellschaft war, inzwischen aber zu einem sehr umfang-

reichen Arbeitsgebiet herangewachsen ist. Neben der regelmäßig erscheinenden Vierteljahrsschrift sind eine Reihe von Quarto-Publikationen zum Nutzen der Wissenschaft herausgegeben worden. Auch ist die Gesellschaft an der Herausgabe der bedeutendsten astronomischen Zeitschrift, der Astronomischen Nachrichten, beteiligt, ferner an der Herausgabe des von Wislicenus begründeten Astronomischen Jahresberichts, welchen sie durch verhältnismäßig hohe Geldbeiträge unterstützt; endlich ist sie auf eine Förderung der Berechnung der Kometenbahnen bedacht, zumal in dankenswerter Weise ein Mitglied der Gesellschaft Preise für einschlägige Arbeiten ausgesetzt hat.

Herr Seeliger glaubt, daß die Gründer der Gesellschaft und die verdientesten verstorbenen Mitglieder, Männer wie Argelander, Schönfeld, Gyldén u. a. mit der Entwickelung und den Leistungen der Gesellschaft zufrieden sein würden. Er gedenkt noch mit warmen Worten des Wiener Astronomen Th. v. Oppolzer, der vor 25 Jahren noch unter uns weilte, und dem die Wissenschaft so viel verdankt, und erinnert an den schmerzlichen Heimgang seines Sohnes, des vielversprechenden jungen Gelehrten, der von vielen als Mensch, Freund und Mann der Wissenschaft betrauert wird. Er hofft zuversichtlich, daß die Astronomische Gesellschaft sich auch künftig als lebenskräftig erweisen werde, und schließt mit dem Wunsche, daß die diesjährige Zusammenkunft wesentlich zur Stärkung dieser Zuversicht beitragen möge. —

Nach einer kurzen Pause machen die Herren Weiß und Palisa einige nicht zur Tagesordnung gehörende Mitteilungen, Herr König ladet zum Besuch seiner Privatsternwarte in Wien und Herr Schwarz aus Kremsmünster zum Besuch der dortigen Sternwarte für den 19. September ein.

Der Vorsitzende erstattet sodann den statistischen Bericht über den Stand der Gesellschaft. Dieselbe zählte nach dem letzten Mitgliederverzeichnis vom 1. Januar 1907 384 Mitglieder. Davon sind 11 ausgetreten und 20 gestorben; dafür sind 35 neue Mitglieder angemeldet, so daß einschließlich dieser noch zu bestätigenden Neuaufnahmen die Zahl der Mitglieder auf 388 steigen würde. Die Namen der Verstorbenen sind: Deike, Graffweg, Grosch, A. Hall, Herbst, Janssen, Kayser, Kreutz, Lindelöf, Loewy, Mengering, J. Merz, Miesegaes, E. v. Oppolzer, Oudemans, Rees, Scheibner, Vogel, v. Walrondt, Young. Herr Seeliger gedenkt in warmen Worten der Verdienste von Oudemans, E. v. Oppolzer, Kreutz, Vogel, Loewy, Janssen, Scheibner, und die Versammlung ehrt das Andenken an die Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Aus der Lindemannstiftung sind 5 Preise für die Bearbeitung von Kometen verteilt worden, und zwar an Herrn Hnatek (Komet 1823), an Herrn Boegehold (Komet 1825 I), an Herrn Klug (Komet 1826 IV), an Herrn Peck (Kometen 1796, 1813 I und 1822 III) und an das Vassar College (Komet 1826 II).

Von den durch Herrn Lindemann zur Verfügung gestellten Exemplaren des Neudruckes der Bonner Durchmusterung sollen 5 zur Verteilung gelangen, und zwar sind dieselben den Herren Boegehold, van Biesbroeck, Ebell, Pračka und Rosenberg zuerkannt worden.

Der Vorsitzende gedenkt ferner der abwesenden Vorstandsmitglieder Nyrén und Bruns und beklagt das schwere Familienunglück, durch welches letzterer am Erscheinen verhindert worden ist. Er erbittet und erhält die Genehmigung der Versammlung, demselben den Ausdruck der Teilnahme der Versammlung telegraphisch zu übermitteln.

Der Schriftführer Herr Lehmann-Filhés erstattet den Bericht über die Publikationen der Gesellschaft. Seit der Versammlung in Jena sind als Quarto-Publikation die Börgenschen Tafeln zur Berechnung 10stelliger Logarithmen erschienen, ferner ist von dem Sternkatalog der A. G. Stück IV der südlichen Abteilung, Zone —14° bis —18° Washington, im Druck vollendet und an die Mitglieder versandt worden.

Die Redaktion der Astronomischen Nachrichten ist nach dem im Juli 1907 erfolgten Tode von Prof. Kreutz am 1. April 1908 definitiv Herrn Kobold übertragen. Seit der letzten Versammlung sind die Bände 172—177 erschienen; Band 178 geht seinem Abschluß entgegen.

Von der Vierteljahrsschrift sind 8 Hefte versandt worden (Jahrg. 41, Heft 4; Jahrg. 42, Heft 1—4; Jahrg. 43, Heft 1—3). Diese 8 Hefte umfassen 828 Druckseiten oder $51\frac{3}{4}$ Druckbogen, so daß auf ein einzelnes Heft durchschnittlich $6\frac{1}{2}$ Bogen kommen.

Der Schriftführer erwähnt dabei, daß die bisher regelmäßig im ersten Heft jedes Jahrgangs erschienenen Zusammenstellungen der Planetenentdeckungen künftig nicht mehr von Herrn P. Lehmann bearbeitet werden würden, da derselbe wegen vorgeschrittenen Alters die Arbeit nicht weiter übernehmen kann, und spricht die Hoffnung aus, daß ein jüngerer Astronom sich bereit finden möchte, die nützliche Zusammenstellung weiter fortzusetzen.

Die Mitarbeit an der V. J. S. war etwas reger als früher, wenn auch leider nicht alle versprochenen Referate wirklich ein-

geliefert wurden. Kommt ein übernommenes Referat nicht zustande, so muß selbstverständlich das Rezensionsexemplar zurückgegeben werden.

Besondere Schwierigkeiten bereitet die Beschaffung der jetzt leider so oft nötig gewordenen Nekrologe. Trotz festen Versprechens sind z. B. die Nekrologe von Folie und Bredichin nicht geliefert worden. Der Nekrolog von E. v. Oppolzer wird nach Beseitigung von außerhalb der Sphäre der A. G. verursachten Hemmungen voraussichtlich noch nachträglich erscheinen.

Was die Jahresberichte der Sternwarten betrifft, so ist pünktliche Einlieferung der Manuskripte bis spätestens zum 1. Mai unbedingt erforderlich. Verzögerungen entstehen zum Teil dadurch, daß einige Institutsleiter nicht über das Kalenderjahr, sondern über einen anderen Zeitraum, etwa von Mai bis Mai, berichten. Der Schriftführer ersucht die Versammlung, sich darüber zu äußern, ob der Jahresbericht sich auf das Kalenderjahr oder auf irgend eine andere Zeitperiode zu erstrecken habe.

Zu diesem Gegenstand nehmen das Wort die Herren Seeliger, Brendel, Franz, Hartwig, Dunér, Wolf. Letzterer schlägt vor, künftig in der V. J. S. die Überschrift zu setzen: „Jahresberichte der Sternwarten für das Kalenderjahr . . . .“, womit die Versammlung einverstanden ist. —

Über das Zonenunternehmen der Gesellschaft berichtet der Schriftführer Herr Müller. Das Unternehmen hat seit der letzten Versammlung einen wichtigen Schritt vorwärts getan, indem die Zone Washington (—14° bis —18°) im Druck fertiggestellt worden ist. Es fehlen zur Vollendung des ganzen Werkes nur noch die drei Stücke Zone +70° bis +75° (Berlin als Ersatz für Dorpat), Zone —10° bis —14° (Cambridge U. S.) und Zone —18° bis —23° (Algier). Von Berlin und Cambridge sind kurze Berichte eingetroffen (Anlage XI), aus denen hervorgeht, daß die Arbeiten dem Abschluß nahe sind und daß voraussichtlich bald mit dem Druck begonnen werden kann. In Cambridge handelt es sich im wesentlichen nur noch um Untersuchungen über die Helligkeitsgleichung, und in Berlin soll durch eine Vergleichung mit den früheren Dorpater Beobachtungen der Versuch gemacht werden, ob eine ausführliche Bearbeitung und Verwertung derselben erwünscht ist. Aus Algier ist kein offizieller Bericht eingegangen, doch kann man aus privaten Mitteilungen des gegenwärtigen Leiters der Algierer Sternwarte, Herrn Gonnessiat, an ein Mitglied der Zonenkommission entnehmen, daß die Reduktionsarbeiten energisch gefördert werden. Die Berechnung der instrumen-

tellen Korrektionen und die Reduktion auf den Jahresanfang wird voraussichtlich noch im Laufe des Jahres 1908 beendet sein, und es steht zu hoffen, daß im nächsten Jahre an die Zusammenstellung des Katalogs wird geschritten werden können. Herr Müller gedenkt zum Schluß der Verdienste des Herrn Auwers, der in diesen Tagen seinen 70. Geburtstag gefeiert hat, und dessen energischer Tatkraft die A. G. in erster Linie die Förderung des Zonenunternehmens zu verdanken hat.

Herr Seeliger teilt im Anschluß daran der Versammlung mit, daß der Vorstand Herrn Auwers zu seinem 70. Geburtstag ein Glückwunschtelegramm geschickt hat. —

Über den Fortgang der Arbeiten an dem Katalog der veränderlichen Sterne berichtet im Namen der vom Vorstand eingesetzten Kommission der Schriftführer Herr Müller. Seit der letzten Versammlung hat das Unternehmen sehr erfreuliche Fortschritte gemacht, da die Zahl der Mitarbeiter zugenommen hat. Für etwa 550 Sterne liegen druckfertige Manuskripte vor, für weitere 200 ist auf baldige Erledigung zu rechnen; es bleiben etwa noch 300 übrig, und es ist zu hoffen, daß schon Ende 1910 mit der Drucklegung des umfangreichen Werkes begonnen werden kann. Herr Müller knüpft an den Bericht noch einige Bemerkungen über die Bedeutung der Sinusglieder in den abgeleiteten Elementen, ferner über die Notwendigkeit der ausführlichen Veröffentlichung der Originalbeobachtungen, sowie über die Verfolgung der neu entdeckten Veränderlichen (Anlage XII).

Im Anschluß daran macht Herr Pračka die Mitteilung, daß er die Bearbeitung der von Safařik hinterlassenen (etwa 32000) Beobachtungen veränderlicher Sterne übernommen und nahezu vollendet habe. Es sei zu hoffen, daß die böhmische Gesellschaft der Wissenschaften dieselben eventuell in deutscher Sprache herausgeben werde, wenn die Wichtigkeit der Veröffentlichung derselben in extenso von der A. G. oder von der Kommission für die veränderlichen Sterne anerkannt würde.

Herr Müller erklärt sich bereit, diesem Wunsche nachzukommen und eventuell im Namen der Kommission ein Gutachten an die böhmische Gesellschaft der Wissenschaften abzugeben, in welchem eine ausführliche Publikation der Safařikschen Originalbeobachtungen als wünschenswert bezeichnet wird.

Herr Seeliger ist der Ansicht, daß die Versammlung zu der Angelegenheit Stellung nehmen und eine Art Resolution fassen solle, dahin lautend, daß eine Herausgabe der Safařikschen Manuskripte in extenso (und zwar in der Sprache, in der sie niedergeschrieben sind) sehr zu empfehlen sei.

Nach einigen Bemerkungen der Herren Herz und Hartwig beschließt die Versammlung einstimmig die Annahme dieser Resolution.

Es folgt der Bericht über die seit der letzten Versammlung erschienenen beiden Bände (Nr. 8 und 9) des „Astronomischen Jahresberichts“, welchen Herr Charlier an Stelle des abwesenden Herausgebers Herrn Berberich erstattet. Bezüglich des 8. Bandes ist zu erwähnen, daß der Druck nicht, wie sonst, in der Reimerschen Druckerei ausgeführt werden konnte, sondern der Frommannschen Druckerei in Jena übertragen werden mußte, wodurch eine kleine Verzögerung des Druckbeginns herbeigeführt wurde. Die Druckschrift ist etwas breiter als die der früheren Bände, und infolgedessen ist der Band um etwa 1 bis 2 Bogen stärker, als es sonst der Fall gewesen wäre. Der Inhalt und die Einteilung wurden in einigen Punkten etwas geändert. Die Liste der Planetoidenbeobachtungen wurde fortgelassen; die Kometen sind chronologisch nach ihren Periheldurchgängen, die neuesten nach ihren Entdeckungsdaten geordnet. Kurze Mitteilungen über einzelne Gegenstände oder Erscheinungen sind in zusammenfassenden Referaten unter einer Referatnummer aufgeführt, wodurch die Gesamtzahl der Referate merklich herabgedrückt und an Raum gewonnen wurde.

Ferner hat der Herausgeber wichtigeren Veröffentlichungen oder inhaltsreichen Werken mit Absicht ausführlichere Besprechungen, als früher im A. J. B. gebräuchlich war, gewidmet. Zu den bisherigen Mitarbeitern ist Herr Clemens für das Gebiet „Instrumentenkunde“ hinzugetreten. — Was den 9. Band des A. J. B. anbelangt, so ist in der Einteilung und Anordnung des Stoffes keine wesentliche Änderung im Vergleich zu Band 8 vorgenommen worden.

Herr Seeliger spricht zum Schluß seine Anerkennung für die aufopfernde Mühe aus, die Herr Berberich auf die Herausgabe des A. J. B. verwandt hat. Eine Diskussion findet nicht statt. —

Es folgt sodann der Bericht des Herrn Kobold über den Stand der Bearbeitung der Kometen (Anlage XIII).

Der Kassenbericht über die abgelaufene Finanzperiode vom 1. Aug. 1906 bis 31. Juli 1908 wird im Anschluß an die schriftlichen Mitteilungen des abwesenden Herrn Rendanten und nach Verteilung eines die betreffenden Zahlenangaben enthaltenden Druckblattes durch Herrn Seeliger erstattet (Anlage XIV).

Der Rechnungsabschluß ist, wie üblich, von zwei Leipziger Mitgliedern der Gesellschaft geprüft und mit den Belegen verglichen worden. Die weitere Revision wird auf Vorschlag von

Herrn Brendel den Herren Franz und Schorr übertragen, welche sich zur Annahme des Amtes bereit erklären und in der nächsten Sitzung darüber Bericht erstatten werden.

Hierauf findet die Abstimmung über die definitive Aufnahme der vom Vorstande bereits vorläufig aufgenommenen 35 Mitglieder statt. Es sind dies die Herren: Beljawsky, Crawford, Dixon, Dziewulski, Fagerholm, Fröhlich, Fuchs, Gabba, Goos, Green, Hertzsprung, Hölling, Innes, Jaschke, Jungmann, Kimura, Kohlschütter, Kublin, Lalive, Lecointe, Ling, Maddrill, Mader, Mauderli, Möller, Prager, Rheden, Silbernagel, Stebbins, Townley, Völkel, Volta, Voûte, Zapp, Zschokke. Die Eröffnung der abgegebenen 47 Stimmzettel ergibt die einstimmige Aufnahme sämtlicher Herren. —

Der Vorsitzende bittet nunmehr, Vorschläge für den nächsten Versammlungsort zu machen. Herr Schorr bedauert, noch nicht für 1910 die Versammlung nach Hamburg einladen zu können, da die neue Sternwarte in Bergedorf alsdann noch nicht fertiggestellt sein würde. Da jedoch im Jahre 1913 die Gesellschaft 50 Jahre bestehen wird und vermutlich in diesem Jahr zur Feier des Stiftungsfestes eine Versammlung erwünscht sein wird, so könnte man vielleicht jetzt ausnahmsweise eine Pause von drei Jahren machen und die nächste Versammlung statt 1910 erst 1911 abhalten, für welches Jahr Herr Schorr freundlichst einladet. Herr Seeliger bittet diesen Vorschlag noch nicht zu diskutieren. Herr Franz ladet nach Breslau ein, obgleich die dortige Sternwarte nur bescheiden sei. Endlich bittet Herr Leuschner, einmal eine Versammlung auf amerikanischem Boden abzuhalten, etwa in New York, Cambridge oder Berkeley Cal. Er entledigt sich außerdem des Auftrages des Herrn E. C. Pickering, die Gesellschaft nach Cambridge einzuladen.

Um 1 Uhr wird die Versammlung auf zwei Stunden unterbrochen.

Nachdem um 3 Uhr nachmittags die Sitzung durch Herrn Seeliger wieder eröffnet ist, beginnt Herr Charlier die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge, indem er über Stabilität und Instabilität im Rotationsproblem spricht (Anlage I).

Sodann legt Herr Schram der Versammlung seine chronologischen und kalendariographischen Tafeln vor und erläutert die sehr bequeme Anwendung derselben, indem er das heutige Datum in der Zählweise verschiedener Kalender mit Leichtigkeit ausdrückt.

Ferner legt Herr Palisa die von ihm bereits in Jena besprochenen Sternkarten vor.

Endlich spricht Herr Witt über seine letzten Arbeiten betreffend den Planeten Eros. Es ist ihm gelungen, aus neueren guten Beobachtungen einen Normalort herzuleiten, welcher jedoch mit den früheren Beobachtungen nicht gut in Einklang zu bringen ist. Durch Einführung einer Korrektion der Erdmasse geht die Quadratsumme der Fehler auf weniger als den dritten Teil herunter. Die korrigierte Masse Erde + Mond wird dann $= \frac{1}{327920}$. Eine Vergrößerung der Erdmasse scheint hiernach unzweifelhaft notwendig (Anlage II).

Schluß der Sitzung um 4 1/4 Uhr. Am Nachmittage findet eine Besichtigung der k. k. Sternwarte statt.

Zweite Sitzung, September 16.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung um 10 1/4 Uhr und erteilt dem Schriftführer Herrn Lehmann-Filhés das Wort zur Verlesung des Protokolls, welches genehmigt wird.

Hierauf erstattet Herr Franz den Bericht der Rechnungsrevisoren und beantragt die Entlastung des Rendanten, welche von der Versammlung einstimmig erteilt wird. Herr Seeliger spricht dem Rendanten den Dank der Gesellschaft für seine Kassenverwaltung aus.

Der Vorsitzende macht ferner bekannt, daß statutenmäßig die Herren Charlier, Müller (Schriftführer), Nyrén und Seeliger aus dem Vorstand ausscheiden, und daß in der dritten Sitzung die Ersatzwahlen vorzunehmen sind. Herr Nyrén hat gebeten, von seiner Wiederwahl abzusehen. —

Auf Ersuchen der Kommission für den A. G.-Katalog der veränderlichen Sterne stellt der Vorsitzende den folgenden Antrag: „Die Versammlung ermächtigt den Vorstand, für die Zeit bis zur nächsten Versammlung 2000 Mark zur Weiterführung der Arbeiten an dem Katalog der veränderlichen Sterne bereitzustellen". Der Antrag wird angenommen. —

Zur Mitgliedschaft hat sich nachträglich Herr Frederic Slocum (Ladd Observatory, Providence U. S. A.) gemeldet. Da eine schriftliche Abstimmung nicht verlangt wird, so erfolgt die Aufnahme seitens der Versammlung durch Akklamation. —

Herr Herz macht die Mitteilung, daß sich in Wien eine photogrammetrische Gesellschaft gebildet hat, und fordert diejenigen Astronomen, welche derselben beitreten wollen, auf, sich bei einem der Vorstandsmitglieder jener Gesellschaft zu melden. —

Herr Weiß berichtet über einige neuere Publikationen der Wiener Sternwarte und legt zunächst den Band XX der Wiener Annalen vor, welcher in der Hauptsache Positions- und Helligkeitsbestimmungen von Planeten und Kometen, sowie Beobachtungen von veränderlichen Sternen und Nebelflecken von Holetschek enthält, ferner einen Sternkatalog von 3458 Sternen hauptsächlich zwischen + 15° und + 17° Deklination, welcher von Herrn Palisa auf Grund der in den Bänden 11 bis 29 der dritten Folge der Annalen der k. k. Sternwarte zu Wien enthaltenen Meridiankreis-Beobachtungen und Jahreskataloge zusammengestellt ist. Ferner spricht er über eine beabsichtigte Neuausgabe der nördlichen Argelanderschen Zonen, die deshalb dringend erwünscht scheint, weil die von Oeltzen bearbeitete Ausgabe längst vergriffen ist. Zum Schluß erinnert Herr Weiß daran, daß die Wiener Sternwarte Herrn Freiherrn v. Rothschild zu großem Dank verpflichtet ist, welcher dieselbe schon früher mit dem Équatoréal coudé, später mit einer Pendeluhr von Kittel, einem Zeißschen Stereokomparator und einem Spektralapparat von Toepfer beschenkt hat.

Der Vorsitzende drückt die Freude und Genugtuung der Gesellschaft aus über die Förderung, welche die astronomische Wissenschaft durch die Freigebigkeit des Freiherrn v. Rothschild erfahren hat.

Herr Bakhuyzen legt eine Abhandlung aus den Leidener Annalen vor über die Bestimmung der Refraktion auf Grund der aus Beobachtungen bei Luftschiffahrten abgeleiteten Temperaturgradienten. Die daraus hervorgehenden Korrektionen der Radauschen Tafeln nehmen nur in der Nähe des Horizontes beträchtlichere Werte an. Herr Schwarzschild spricht seine Befriedigung darüber aus, daß durch diese Publikation ein schon früher in der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften geäußerter Wunsch erfüllt worden ist. —

Es folgen sodann wissenschaftliche Vorträge.

Herr Holetschek spricht über die Sichtbarkeitsbedingungen und Helligkeiten der Kometen (Anlage III).

Herr Hagen macht ausführliche Mitteilungen über ein von ihm und Herrn Stein geplantes Lehrbuch der veränderlichen Sterne (Anlage IV).

Herr Müller äußert seine große Freude über das Unternehmen des Herrn Hagen, durch welches ihm zwar die Absicht, selbst in einigen Jahren ein derartiges Werk in Angriff zu nehmen, vereitelt würde, welches er aber für nützlich und notwendig hält. Er ist mit der von Herrn Hagen skizzierten Anlage des geplanten Lehrbuches durchaus einverstanden und

äußert nur den Wunsch, daß recht ausführliche Beobachtungs- und Rechnungsbeispiele in dem Werke gegeben werden möchten.

Auch Herr Hartwig gibt seiner Freude über den Hagenschen Plan Ausdruck und richtet im Anschluß daran die Frage an die Versammlung, ob jemand wisse, wohin das Winneckesche Handexemplar des Atlasses der Bonner Durchmusterung gekommen sei, welches zur Identifizierung der von Winnecke bei seinen Beobachtungen der veränderlichen Sterne benutzten Vergleichssterne ganz unentbehrlich sei.

An der weiteren Diskussion beteiligen sich noch kurz die Herren Seeliger und Stein. —

Herr Bidschof spricht über das k. k. maritime Observatorium in Triest, erläutert dessen Organisation und Einrichtungen und macht einige Mitteilungen über die von ihm in Angriff genommene Neu-Reduktion und Katalogisierung der Oeltzenschen Zonenbeobachtungen aus den Jahren 1856—1858 (Anlage V).

An den Vortrag knüpft Herr Holetschek eine kurze Bemerkung. —

Um 12¾ Uhr wird die Sitzung auf den Nachmittag vertagt.

Nach Wiedereröffnung der Sitzung um 3½ Uhr werden die wissenschaftlichen Vorträge fortgesetzt.

Herr Schulz hält einen durch Projektionsbilder erläuterten Vortrag über „Henri Moissan und die Sonnenphysik" (Anlage VI). Hieran schließen sich einige Bemerkungen der Herren Schwarzschild und Satori.

Herr Wolf berichtet unter Vorführung von Lichtbildern über Resultate, die er mit einem Spektrographen am 72 cm-Reflektor des Astrophysikalischen Instituts Heidelberg erlangt hat, und zwar zuerst über Spektralaufnahmen aus dem Nebelhaufen am Pol der Milchstraße, wo es gelang, durch eine über zwei Nächte fortgesetzte Daueraufnahme von zweien der Nebelflecke Spektra zu erhalten. Sie waren kontinuierlich.

Bei den zahlreichen Aufnahmen des Spektrums des Ringnebels in der Leyer, ohne Spalt, zeigen die Ringe verschiedene Durchmesser, und es wäre interessant zu entscheiden, ob diese Durchmesser im wesentlichen von der Lagerung der Stoffe in diesem kugeligen Gebilde herrühren. Es konnten zehn Linien gemessen werden. Durch Verwendung einer neuen orthochromatischen Platte von Dr. Mees in Croydon mit einem Höchster Farbstoff war es dem Vortragenden möglich, auch die *C*-Linie ($\lambda = 656$) des Wasserstoffes im Ringnebelspektrum

zu photographieren. Dabei hatte diese Wasserstofflinie die gleiche Intensität wie die übrigen Linien desselben Gases. Dies Ringnebelbild in der *C*-Linie fiel nun genau gleich groß aus wie die seither im Ringnebelspektrum photographierten monochromatischen vier übrigen Bilder der Wasserstofflinien ($\lambda =$ 486, 434, 410 und 397). Man kann so vier verschiedene Ringgrößen unterscheiden. Zu äußerst liegt der Ring $\lambda = 373$; er besteht aus dem Gas, das in den Milchstraßennebeln die Hauptrolle spielt. Dann kommen nach innen fortschreitend die Ringe, die aus den Wellenlängen 387, 496 und 501 zusammengesetzt sind; dann folgt der Wasserstoffring, und zu innerst der Ring, der hauptsächlich das Licht von der Wellenlänge $\lambda = 469$ aussendet.

Ähnlich, aber viel komplizierter, liegen die Verhältnisse beim Nebel N.G.C. 6210 im Herkules, wo das Gas $\lambda = 373$ ganz zurücktritt.

Ferner zeigte der Vortragende Lichtbilder der ersten Aufnahmen vom Spektrum eines Milchstraßennebels im Sternbild des Schwanes. Die Hauptlinie ist die Linie $\lambda = 373$, die an Intensität alle anderen weit überragt. Aber die Wasserstofflinien und die anderen sogen. Hauptnebellinien sind ebenfalls nachweisbar.

Im Anschluß an diese Ausführungen projizierte der Vortragende dann eine größere Anzahl Aufnahmen, die er am Waltz-Reflektor des Astrophysikalischen Instituts von Nebelflecken erhalten hat usw.

Die Versammlung drückt Herrn Wolf für seine Vorführungen lebhaften Beifall aus, worauf die Sitzung um $4^3/_4$ Uhr vom Vorsitzenden geschlossen wird.

Am Spätnachmittag findet eine Besichtigung der v. Kuffnerschen Sternwarte in Wien-Ottakring statt.

Dritte Sitzung, September 17.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung um 10 Uhr und erteilt vor Eintritt in die Tagesordnung dem Präsidenten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Herrn Hofrat Suess, das Wort. Derselbe bedauert, verhindert gewesen zu sein, der Eröffnungssitzung der Versammlung beizuwohnen, und begrüßt die Gesellschaft noch nachträglich mit herzlichen Worten, wofür der Vorsitzende ihm den Dank der Versammlung ausspricht.

Der Schriftführer Herr Lehmann-Filhés verliest sodann das Protokoll der zweiten Sitzung, welches genehmigt wird.

Herr Bauschinger berichtet kurz über den Stand der Arbeiten an der achtstelligen Logarithmentafel, zu der er den Plan auf der Lunder Versammlung vorgelegt hatte. Dank der Unterstützung der Akademien Berlin und Wien ist das Unternehmen finanziell sichergestellt, und die Rechenarbeiten sind seit einem halben Jahr unter hauptsächlicher Leitung des Herrn Dr. Peters im Gange. Wenn, woran nicht zu zweifeln ist, eine gegenwärtig in Konstruktion begriffene Differenzenmaschine rechtzeitig abgeliefert wird, kann das Manuskript der Tafel in $1^1/_2$ Jahren, und der Druck, der schon im nächsten Frühjahr beginnen wird, von jetzt ab in drei Jahren beendet sein. Den Verlag und die gesamten Druckkosten hat in anerkennenswertester Weise die Firma W. Engelmann übernommen. Herr Bauschinger benutzt die Gelegenheit, um den Akademien der Wissenschaften in Berlin und Wien, insbesondere den Herren Auwers und Weiß, für ihre Subventionen, die das Unternehmen erst ermöglichten, auch im Kreise der Gesellschaft den verbindlichsten Dank auszusprechen. —

Herr Schwarzschild macht bekannt, daß in der Nähe von Göttingen ein Aussichtsturm errichtet werden soll, welcher den Namen Gaussturm führen wird, und bittet um das Wohlwollen der Astronomen, falls die Angelegenheit an sie herantreten würde. —

Es wird dann zur Wahl des nächsten Versammlungsortes geschritten. Wegen der Einladung des Herrn Schorr nach Hamburg für das Jahr 1911 ist zuerst die Frage zu entscheiden, ob die nächste Versammlung in zwei oder in drei Jahren stattfinden soll. Nach einer kurzen Diskussion, an welcher sich die Herren Bauschinger, Seeliger, Bidschof, Herz, Witt beteiligen, beschließt die Versammlung durch Akklamation, daß die nächste Versammlung, wie gewöhnlich, in zwei Jahren stattfindet. Hiermit fällt die Einladung des Herrn Schorr nach Hamburg fort, und es handelt sich nur um eine Wahl zwischen den Orten Breslau, Cambridge U. S. und Berkeley. Herr Leuschner bittet zunächst darüber abzustimmen, ob die nächste Versammlung überhaupt in Amerika abzuhalten sei oder nicht. Die Majorität stimmt gegen Amerika, und es bleibt also nur noch die Einladung nach Breslau, welche einstimmig angenommen wird. Herr Franz dankt herzlich für den Ausfall der Wahl. —

Den nächsten Gegenstand der Tagesordnung bilden die Ersatzwahlen für die aus dem Vorstand ausscheidenden Herren Charlier, Müller, Nyrén, Seeliger. Herr Müller verliest die auf die Wahlen bezüglichen Paragraphen 14, 16, 21 der Statuten.

Bei der zuerst stattfindenden Wahl eines Schriftführers werden 65 Stimmzettel abgegeben, von denen 59 auf den Namen Müller, je einer auf die Namen Bauschinger, Bidschof, Seeliger, Valentiner, Wolf lauten; ein Zettel ist ungültig. Herr Müller ist also wiedergewählt und nimmt die Wahl dankend an.

Die Wahl dreier Vorstandsmitglieder ohne Amt ergibt auf 62 Zetteln 183 Stimmen (ein Zettel ist leer), welche sich folgendermaßen verteilen: Seeliger 59, Charlier 58, Backlund 27, Hagen 12, Bauschinger und Schwarzschild je 6, Wolf 4, Schorr 3, Gautier 2, Darwin, Franz, Kobold, Struve je 1; zwei Stimmen sind ungültig. Die Herren Seeliger und Charlier sind demnach mit absoluter Majorität wiedergewählt und nehmen die Wahl mit Dank an. Für das dritte Vorstandsmitglied ist die absolute Majorität nicht erzielt, und es ist daher ein zweiter Wahlgang erforderlich. Es werden 66 Zettel abgegeben, von denen 44 auf Backlund, 16 auf Hagen, 3 auf Bauschinger, je 1 auf Franz, v. Kövesligethy, Schwarzschild lauten. Herr Backlund ist somit gewählt, und Herr Seeliger hofft, daß er die Wahl annehmen wird*).

Aus der Zahl der kein besonderes Amt führenden Vorstandsmitglieder ist noch der Vorsitzende auf zwei Jahre zu wählen. Von den abgegebenen 60 Stimmzetteln tragen 57 den Namen Seeliger, 1 den Namen Dunér, 1 den Namen Weiß; ein Zettel ist ungültig. Herr Seeliger ist somit zum Vorsitzenden wiedergewählt und nimmt die Wahl mit Dank an; er ernennt noch nach dem ihm statutenmäßig zustehenden Recht Herrn Weiß zu seinem Stellvertreter.

Der Vorstand besteht also gegenwärtig aus den folgenden Mitgliedern:

H. v. Seeliger in München, Vorsitzender,
E. Weiß in Wien, stellvertretender Vorsitzender,
J. O. Backlund in Pulkowa,
C. V. L. Charlier in Lund,
N. Dunér in Upsala,
R. Lehmann-Filhés in Berlin, Schriftführer,
G. Müller in Potsdam, Schriftführer,
H. Bruns in Leipzig, Rendant.

Nach Erledigung der Wahlen werden die wissenschaftlichen Vorträge fortgesetzt.

---

*) Herr Backlund hat die Wahl angenommen.

Herr Leuschner spricht über den Versuch einer Bahnbestimmung mit sofortiger Berücksichtigung der Störungen (Anlage VII).

Herr Schwarzschild berichtet kurz über die in Göttingen aus der Vergleichung der optischen und photographischen Helligkeiten der Sterne bis zur Größe 7·5 in der Zone 0° bis 20° erhaltenen Resultate, hauptsächlich im Hinblick auf die Temperatur der Sterne. Seine Ausführungen gipfeln in den Sätzen: 1. Die weißesten Sterne (Heliumsterne) .haben sehr nahe die Grenzfarbe des schwarzen Körpers unendlich hoher Temperatur; 2. Für die Sterne bis zur Größe 7·5 ist das sogenannte Kapteynsche Phänomen identisch mit dem Pickeringschen Satz, daß in der Milchstraße sich die Sterne vom I. Typus besonders anhäufen; 3. Die Seltenheit der Sterne mittlerer Temperatur unter den Sternen bis zur Größe 7·5 erklärt sich aus dem Satz von Monck, Hertzsprung und Pannekoek, daß nicht die roten Sterne, sondern die Sterne etwa von Sonnen-Temperatur und -Farbe die geringste absolute Leuchtkraft haben; 4. Die Plejadensterne sind nach Messungen der effektiven Wellenlängen von Hertzsprung und nach Gitterversuchen in Göttingen um so röter, je schwächer sie sind. Die schwachen Plejadensterne sind schwach nicht durch kleineren Radius, sondern durch tiefe Temperatur.

Herr Müller bemerkt zu dem Vortrag, daß die Resultate, die Herr Schwarzschild aus seinen „Farbentönungen“ in bezug auf das Kapteynsche Phänomen gefunden hat, im wesentlichen durch eine Untersuchung in Potsdam bestätigt werden, indem auch dort auf Grund der Farbenschätzungen ein Überwiegen der weißen Sterne in der Nähe der Milchstraße konstatiert worden ist. Im Anschluß daran macht er noch einige kurze Mitteilungen über eine andere in Potsdam angestellte Untersuchung betreffend den Zusammenhang zwischen Helligkeit und Farbe, aus welcher hervorzugehen scheint, daß der Prozentsatz an gelben Sternen bei den schwächeren Größenklassen (schon von der Größe 6·5 an) beträchtlich kleiner ist als bei den helleren Größenklassen.

Herr Dunér knüpft an eine andere Stelle des Schwarzschildschen Vortrags eine Bemerkung in betreff der Klassifizierung der Sternspektren nach Miß Maury, zu deren Gegnern er gehört. Auch Herr Wolf und Herr Schwarzschild beteiligen sich noch kurz an der Diskussion. —

Herr Kostersitz hält einen durch Lichtbilder erläuterten Vortrag über die Errichtung von Bergobservatorien in Österreich (Anlage VIII).

Im Anschluß an diesen Vortrag beantragt Herr Palisa folgende Resolution:

„Die Astronomische Gesellschaft anerkennt angesichts der immer ungünstiger werdenden Lage der in den Städten gelegenen Sternwarten die große Wichtigkeit der Bestrebungen, neue Sternwarten an ganz besonders günstig gelegenen Punkten und Gegenden, insbesondere in hohen Lagen, zu errichten.“

Die Versammlung nimmt mit freudiger Zustimmung diese Resolution an. —

Es folgt ein Vortrag des Herrn Franz, welcher über die Entstehung und Geschichte des Mondes und seiner Oberflächengebilde spricht und mit dem Skioptikon die zahlreichen, teilweise versunkenen Krater in den Meeren zeigt. —

Um $1^3/_4$ Uhr wird die Sitzung auf kurze Zeit vertagt.

Nach Wiedereröffnung der Sitzung spricht zunächst Herr N. Herz über eine Methode der Bahnbestimmung durch direkte Ermittelung der heliozentrischen Distanzen (Anlage IX).

Herr Battermann hält einen Vortrag über seine neuen Bestimmungen der Elemente der Mondbahn, der parallaktischen Ungleichheit und der geozentrischen Koordinaten des Mondes (Anlage X). An der Diskussion beteiligen sich Herr Witt, welcher auf seinen neulichen Vortrag Bezug nimmt und auf die aus seiner Erdmassenkorrektion folgende Änderung der Sonnenparallaxe aufmerksam macht, und Herr Bakhuyzen. —

Herr Kučera macht noch eine kurze Mitteilung über eine auf der Sternwarte in Agram am 12. November 1906 an der Sonne beobachtete Erscheinung. Der Beobachter sah vor der Sonnenscheibe einen splitterförmigen und einen rundlichen Körper sich bewegen, die in einiger Entfernung von dem Sonnenrande verschwanden. Ähnliches wurde gleich darauf noch einmal beobachtet. Vielleicht sei an ein Vorübergehen von Körpern des Leonidenschwarms zu denken.

Herr Pechüle bemerkt dazu, daß Herr Knudsen, der Vorstand einer Volkshochschule in Dänemark, Ähnliches beobachtet habe. Herr Charlier erinnert an die Wahrnehmungen von Lescarbault. Herr Brendel weist nach eigenen Erfahrungen darauf hin, daß derartige Erscheinungen auch durch Insekten verursacht werden, und Herr Dunér erzählt, daß Peters in Neapel beobachtet habe, wie ein Schwarm Wachteln an der Sonne vorübergezogen sei. —

Hiermit ist die Tagesordnung erschöpft. Nach einer kleinen Pause wird das Protokoll von Herrn Lehmann-Filhés verlesen und zugleich mit den Protokollen der vorangehenden Sitzungen in statutenmäßiger Weise vollzogen.

Der Vorsitzende gibt seiner Befriedigung über den harmonischen und nutzbringenden Verlauf der Versammlung Ausdruck und dankt mit herzlichen Worten der Stadt Wien und der Kaiserlichen Akademie für die freundliche Aufnahme, sowie den Fachgenossen, namentlich den Wiener Mitgliedern der Gesellschaft, für ihre Bemühungen.

Nachdem noch Herr Gautier im Namen der Versammlung dem Vorstande und insbesondere dem Vorsitzenden den Dank für die Leitung der Verhandlungen ausgesprochen hat, wird die Sitzung und zugleich die zweiundzwanzigste Versammlung geschlossen.

Anlagen zum Bericht über die Versammlung der Astronomischen Gesellschaft zu Wien 1908.

A. *Wissenschaftliche Vorträge.*

I.

Über Stabilität und Unstabilität im Rotationsproblem.

Von C. V. L. Charlier.

In der Vorrede des zweiten Bandes meiner Vorlesungen über die Mechanik des Himmels habe ich die Behauptung ausgesprochen, daß das Problem der drei Körper, wie man es im Planetensystem vorfindet, unstabil sei. Ich habe daselbst die Gründe für diese Auffassung nicht angegeben, werde es auch hier nicht tun, da ich bis jetzt nicht die Voruntersuchungen abgeschlossen habe, auf welchen diese meine Ansicht beruht. Hier will ich die entsprechenden Fragen für das Rotationsproblem erörtern. Es zeigt sich dabei, daß man zu Schlußfolgerungen geführt wird, welche einigermaßen ähnlicher Art sind wie im Drei-Körper-Problem.

Indem ich auf die vollständigen Auseinandersetzungen in den „Meddelanden" der Lunder Sternwarte verweise, werde ich hier einen kurzen Bericht über die erhaltenen Resultate abstatten. Meine bisherigen Untersuchungen beschränken sich auf den Fall, daß die Planeten als feste Körper angesehen werden können. Weiter können ohne wesentliche Beschränkung die Planeten hier als Rotationskörper angesehen werden.

Die Elemente, um welche es sich bei Stabilitätsuntersuchungen handelt, sind:

ω, die Rotationsgeschwindigkeit um die Zentralachse;
θ_0, der Winkel zwischen der Zentralachse und der Hauptträgheitsachse:
ε, die Neigung der Zentralachse gegen die Bahnebene.

Im planetarischen Rotationsproblem, wo es sich um die Rotation eines Planeten unter dem Einfluß der Sonne handelt, bestehen, wenn die Bahn des Planeten als ein Kreis angesehen wird, zwei Integrale, aus welchen man den Schluß ziehen kann, daß sowohl θ_0 wie ω innerhalb endlicher Grenzen schwanken müssen. An eine Erklärung der an Spitzbergen und anderen nördlichen Orten gemachten Funde paläontologischer tropischer Pflanzen durch eine säkulare Variation in der Lage der Rotationsachse der Erde — innerhalb der Erde selbst — wäre also nicht zu denken, wenigstens nicht insofern die Erde als ein fester Körper angesehen werden kann.

Die betreffenden Integrale sagen indessen nichts darüber aus, ob die Obliquität (ε) der Planetenachsen innerhalb enger Grenzen schwankt oder nicht. Würde die Größe ε großen Schwankungen unterliegen, so würden natürlich auch hierdurch bedeutende Schwankungen im Klima an verschiedenen Stellen der Erdoberfläche hervorgerufen werden können.

Die obigen Schlußfolgerungen in bezug auf ω und θ_0 sind unter den gemachten Voraussetzungen als völlig streng zu betrachten, da sie aus den genannten Integralen streng abgeleitet werden können. Werden die gewöhnlichen Methoden der Störungstheorie benutzt, so kann man für verhältnismäßig kürzere Zeiten auch eine Vorstellung von den Veränderungen der Größe ε erhalten. Es zeigt sich dabei, daß die sog. säkularen Störungen ein sehr enges Schwankungsgebiet für ε geben. Aus denselben oder ähnlichen Gründen, die mich veranlaßt haben, die säkularen Störungen im Drei-Körper-Problem nicht als eine für alle Zeiten gültige Annäherung an die wahre Bahn zu betrachten, muß ich, wenigstens vorläufig, mit der Möglichkeit rechnen, daß ε viel größeren Schwankungen unterliegt, als man nach den sog. säkularen Störungen zu erwarten hat. Im besonderen wäre sogar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß ε alle möglichen Werte zwischen 0° und 180° annehmen könnte. Da ich wenigstens jetzt keinen Weg sehe, die Frage direkt zu beantworten, habe ich versucht, in indirekter Weise eine Aufklärung über die Veränderungen der Größe ε zu erhalten.

Dies wird dadurch ermöglicht, daß man von der Voraussetzung ausgeht, daß sämtliche Satellitenebenen, zur Zeit als die Satelliten gebildet wurden, mit der Äquatorebene des Hauptplaneten zusammenfallen mußten. Dies würde aus der Laplaceschen kosmogonischen Theorie direkt folgen und ist auch sonst als eine sehr plausible Annahme anzusehen. Zunächst hat man also zu untersuchen, ob die Satellitenebenen einer Veränderung in der Lage des Äquators des Hauptplaneten folgen oder nicht.

Ist dies nicht der Fall, so kann man aus der jetzigen Lage einer Satellitenbahn schließen — es handelt sich vorläufig nur um eine ziemlich grobe Annäherung — daß zu einer vergangenen Zeit der Äquator des Planeten ungefähr die Lage gehabt hat, die jetzt die Satellitenebene einnimmt. Hat z. B. ein Planet, der jetzt in direkter Richtung rotiert, einen rückläufigen Satelliten, der den Bewegungen des Äquators des Hauptplaneten nicht folgt, so kann man schließen, daß der Planet selbst einmal in vergangener Zeit rückwärts rotiert hat usw.

Der Einfluß der Abplattung der Planeten auf die Bewegung der Satellitenebenen ist von Laplace in der „Méc. Céleste" und von Tisserand im ersten Band der Toulouser Annalen untersucht worden. Ich habe die betreffenden Untersuchungen insofern erweitert, als ich dabei auch etwaige Veränderungen in der Obliquität der Planetenebenen mit in Betracht gezogen habe. Bei den Untersuchungen der genannten Verfasser war es genügend, die gewöhnliche Präzessionsbewegung des Planetenäquators (also bei konstanter Obliquität) zu berücksichtigen.

Es stellte sich nun heraus, daß ein abgeplatteter Planet imstande ist, die Satelliten, die sich nahe in der Äquatorebene des Planeten bewegen, mit sich zu führen, so daß die Neigung der betreffenden Satellitenebenen immer klein bleibt, wenn eine gewisse Ungleichheit, die eine Funktion der Abplattung des Planeten und der Abstände des Satelliten vom Hauptplaneten ist, erfüllt ist. Die Satelliten in unserem Planetensystem zerfallen dabei in zwei Gruppen: Gruppe A, welche solche Satelliten enthält, deren Bahnebenen immer nahe mit der Äquatorebene zusammenfallen; Gruppe B, zu welchen solche Satelliten gerechnet werden, bei denen die Lage der Bahnebene nicht wesentlich von den Veränderungen der Lage des Äquators des Hauptplaneten abhängig ist.

Zur Gruppe A gehören:

Die beiden Marstrabanten;
Die fünf inneren Jupitersatelliten;
Die acht alten Saturnsatelliten, wobei indessen zu bemerken ist, daß der achte Saturnsatellit Japetus eigentlich auf der Grenze zwischen den zwei Gruppen steht, obgleich verschiedene Umstände, auf die ich weiter unten zurückkomme, es wahrscheinlich machen, daß er doch zur Gruppe A gerechnet werden muß;
Die vier Uranussatelliten und
Der Neptuntrabant mit sehr plausiblen Annahmen über die noch unbekannte Abplattung.

Zur Gruppe B gehören:

Der Erdmond;
Der 6., 7. und 8. Jupitermond;
Der 9. Saturnsatellit Phoebe.

Indem ich hier von den übrigen Planeten absehe, will ich nur die aus dieser Gruppenverteilung folgenden Schlußfolgerungen über die Rotation der Planeten Jupiter und Saturn besprechen.

Da die acht inneren Saturnsatelliten, welche den etwaigen Bewegungen des Saturnaquators Folge leisten, sich in direkter Richtung um den Planeten bewegen, der neunte Saturnsatellit Phoebe aber, welcher so weit entfernt vom Saturn ist, daß der Saturnäquator keinen wesentlichen Einfluß auf die säkulare Bewegung der Bahnebene des Satelliten ausübt, sich in retrograder Richtung um den Planeten bewegt, so folgt mit großer Wahrscheinlichkeit, daß Saturn einmal, zur Zeit als der neunte Saturnsatellit sich vom Saturn abgelöst hat, in retrograder Richtung rotiert hat. Dies ist ja auch die vom Entdecker W. Pickering vertretene Hypothese. Es ist zu bemerken, daß dieser Satellit — wie ich seinerzeit in meinen Vorlesungen bewiesen habe — eine geschlossene Hillsche Grenzkurve besitzt und also tatsächlich vom Anfang an zum Saturnsystem gehört hat.

In bezug auf Jupiter gestaltet sich die Sache etwas schwieriger. Die drei äußeren Jupitermonde (VI, VII, VIII) gehören der Gruppe B an und folgen nicht den Bewegungen des Jupiteräquators. Sie würden uns also einen Aufschluß über die frühere Stellung des Jupiteräquators geben. Da indessen Mond VI und VII sich in direkter Richtung um Jupiter bewegen, der Mond VIII dagegen in retrograder, so steht man hier vor einer Schwierigkeit. Zur Lösung dieses Widerspruches muß man sich vor allen Dingen darüber klar werden, ob der 8. Jupitermond dem Jupitersystem von Anfang an angehört oder nicht. Zur Aufklärung über die Frage, ob ein gewisser Satellit dem System des Hauptplaneten von Anfang an angehört oder nicht, kann unter gewissen Bedingungen die Hillsche Grenzkurve dienen. Ist diese geschlossen, so gehört der Satellit von Anfang an zum System des Planeten; ist sie nicht geschlossen, so bleibt es, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, unentschieden, ob der Satellit dem System des Planeten ursprünglich angehört oder ein eingefangener Körper ist. Ich habe eine einfache Formulierung des betreffenden Kriteriums erhalten, das man in den „Meddelanden“ wiederfindet. Es zeigt sich nun,

daß sämtliche bekannten Satelliten in unserem Planetensystem eine geschlossene Grenzkurve besitzen, mit Ausnahme vom achten Jupitermond. Ich habe mich bei der Ableitung dieses Resultates auf die von den Herren Crommelin und Cowell in der Juninummer der Monthly Notices mitgeteilte Bahn dieses Mondes gestützt. Die nach der Methode von Leuschner berechnete elliptische Bahn führt zu demselben Resultat.

Man ist also in bezug auf Jupiter vorläufig auf zwei Alternativen hingewiesen. Entweder ist der achte Jupitermond ein fremder, von Jupiter eingefangener Körper, in welchem Falle die ursprüngliche Rotationsrichtung Jupiters — so viel man nach dem 6. und dem 7. Jupitermond beurteilen kann — eine direkte wäre. Oder der achte Jupitermond gehört von Anfang an zum Jupitersystem.

Im letzteren Falle können die Erscheinungen im Jupitersystem nur erklärt werden unter Annahme eines (in vergangenen Zeiten) flüssigen Zustandes Jupiters. Man könnte sich die Sache etwa so vorstellen, daß Jupiter zur Zeit, als der achte Mond abgetrennt wurde, in retrograder Richtung rotiert hat. Die übrigen sieben Satelliten können sich auch zu dieser Zeit abgetrennt haben, während noch die Rotationsrichtung Jupiters eine retrograde war, oder sie können sich später gebildet haben. Während aber der achte Mond einen so großen Abstand vom Jupiter hatte, daß er nicht den Bewegungen des Jupiteräquators gefolgt ist, lagen der 6. und 7. Satellit — wie auch die fünf inneren Satelliten — noch so nahe dem Hauptplaneten, daß sie der Umkippung der Rotationsachse Jupiters Folge geleistet haben und somit allmählich eine direkte Bewegungsrichtung erhielten. Nachdem die Rotationsrichtung Jupiters eine direkte wurde, haben sich dann die betreffenden Satelliten (VI und VII) von Jupiter entfernt, bis sie ihre jetzige Bahn erhielten. Die Vergrößerung des Abstandes des Satelliten vom flüssigen Hauptplaneten ist, wie Darwin hervorgehoben hat, eine indirekte Folge der Fluteinwirkung des Satelliten auf den Planeten. Sie wird leicht aus dem Flächengesetz abgeleitet.

Die letztere Annahme — daß der achte Jupitermond zum Jupitersystem von Anfang an gehört — scheint mir aus verschiedenen Gründen die wahrscheinlichere. Unter anderem würde man unter dieser Voraussetzung eine vollständigere Analogie gewinnen hinsichtlich der ursprünglichen Rotationsrichtung der vier äußeren Planeten. Es wäre auch in diesem Falle möglich, einen ziemlich guten Wert für das Alter des

Jupitersystems (wenigstens für die untere Grenze dieses Alters) zu erhalten, indem man die Zeit berechnete, die der 7. Jupitermond gebraucht hat, um seinen jetzigen Abstand vom Jupiter zu erhalten, nachdem er anfangs dem Planeten so nahe gelegen ist, daß er den Bewegungen des Jupiteräquators folgen mußte.

Es geht aus dem obigen hervor, daß die Obliquität (ε) der Planeten großen Schwankungen unterliegt, und daß die Rotation in bezug auf dieses Element als unstabil zu betrachten ist. Ob solche Schwankungen stattfinden würden, auch wenn die Planeten als feste Körper angesehen werden, ist zwar vorläufig noch nicht bewiesen. Ein flüssiger oder plastischer Zustand übt jedenfalls auf diese Erscheinungen einen großen Einfluß aus. Es liegen hierüber einige sehr interessante Untersuchungen von Stratton in „Monthly Notices" vom Jahre 1906 vor.

II.

Über die Notwendigkeit einer Verbesserung der Masse des Systems Erde-Mond.

Von Gustav Witt.

Meine bisher besten Elemente des Planeten (433) Eros hatten, was die Beobachtungsgrundlagen betrifft, zwar nur einen provisorischen Charakter; ich glaubte aber noch einige Jahre mit ihnen den wahren Ort des Planeten am Himmel befriedigend darstellen zu können. Die Beobachtungen in der letzten Opposition, 1907, schienen dieser Annahme zu widersprechen. Rechnung und Beobachtung wiesen nämlich Unterschiede auf, die merklich größer waren, als die Unsicherheit der Elemente erwarten ließ. Dieser Umstand hat mir Veranlassung gegeben, schon jetzt eine neue Bahnverbesserung vorzunehmen und ein wesentlich größeres Beobachtungsmaterial, als bis dahin benutzt worden war, einzubeziehen.

Zunächst wurden aus ca. 4500 Beobachtungen der Opposition 1900/01 5 neue Normalörter gebildet, die sehr hohe Genauigkeit besitzen werden. Das Material ist damit natürlich auch nicht entfernt erschöpft. Zwei weitere ebenfalls vorzüglich gesicherte Normalörter lieferten die Oppositionen 1905 und 1907. Der Bahnverbesserung, über deren Ergebnis ich im folgenden kurz berichte, liegen also nunmehr 20 Örter, bzw. 40 Gleichungen zugrunde; ihre Verteilung ist aus der abgedruckten Tabelle ersichtlich:

Normalörter		Einfl. d. Massenkorrektion $\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$	Darstellung $\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
1893 Okt. 31	phot. Positionen aus der Zeit vor der Entdeckung	+1.″32	−0.″79	+3.″2	−4.″3
Dez. 21		+2.68	−1.80	+0.3	+2.1
1894 Jan. 25		+3.84	−1.46	+0.1	+2.5
Febr. 16		+2.59	−1.44	+0.3	+2.4
1896 Juni 5		+0.22	+0.07	+1.2	+3.4
Juni 30		+0.23	+0.03	−3.2	+2.3
1898 Aug. 18	von H. Millosevich übernommen	0.00	0.00	−0.6	−0.0
Sept. 20		0.00	0.00	+0.4	+0.2
Nov. 4		0.00	0.00	+0.5	+0.6
Dez. 30		0.00	0.00	+0.9	+0.5
1899 Febr. 8		−0.01	0.00	+2.3	+1.1
März 26		−0.02	0.00	+1.1	+0.8
1900 Okt. 18		−0.61	−0.16	−0.3	+0.4
Nov. 17		−0.75	−0.51	−0.6	−0.2
Dez. 16		−0.56	−0.62	−0.0	−0.4
1901 Jan. 16		−0.38	−0.17	+0.3	−0.3
Febr. 13		−0.29	−0.27	+0.3	−0.5
1903 Juni 28	nur 2 Beob.	+1.15	−0.13	+1.2	+1.2
1905 Aug. 3		+2.63	+1.29	−0.8	−1.4
1907 Okt. 8		+7.34	+4.43	−0.2	+0.7

Die Örter 1 bis 6 stehen an Genauigkeit jedenfalls weit hinter den übrigen zurück; sie ganz auszuschließen, halte ich keinesfalls für angängig. Die beiden Örter aus dem Jahre 1896 hätten unberücksichtigt bleiben können, wenn der Planet im Jahre 1903, wo er sich in ähnlicher Position befand, genügend oft beobachtet worden wäre; sie sollen ausgeschlossen werden, zumal sie sich stark widersprechen, falls die Opposition 1910 einen sicheren Normalort liefert. Die ersten vier Örter können dagegen noch für eine längere Reihe von Jahren nicht entbehrt werden; um so mehr bleibt zu bedauern, daß die in Aussicht gestellte ausführliche Veröffentlichung der Originalmessungen auf den Platten und ihrer Reduktion immer noch nicht erfolgt ist. Äußerst unangenehm ist auch die Ungewißheit, innerhalb welcher Beträge die auf volle Minuten abgerundeten Beobachtungszeiten tatsächlich unsicher sind. Wie immer man aber die photographischen Positionen bewertet, die nachfolgenden Schlußfolgerungen werden davon ihrem Wesen nach überhaupt nicht, hinsichtlich der Größe der übrigbleibenden Fehler nur unbedeutend modifiziert.

Indem ich den Normalörtern 1 bis 6 nacheinander das Gewicht $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$ beilegte, allen übrigen das Gewicht 1, habe ich mich überzeugt, daß es kein System von Elementenverbesse-

rungen gibt, das sämtliche Normalörter auch nur einigermaßen erträglich darstellt. Jedesmal blieben namentlich in den neuesten Beobachtungen von 1905 und 1907 Fehler von ca. 4", resp. über 8" g. K. übrig. Eine sorgfältige wiederholte Revision meiner Rechnungen schließt die Möglichkeit von Rechenfehlern vollständig aus, wie ich zum Überfluß hinzufüge. Mangel an Zeit erlaubte mir freilich nicht, versuchsweise auch noch den äußersten Schritt zu tun und die photographischen Positionen ganz zu unterdrücken; die einzelnen Stadien der Rechnung lassen aber kaum einen Zweifel darüber zu, daß auch dann die auf direkten Beobachtungen beruhenden Normalörter sich nicht miteinander in Einklang bringen lassen.

Dagegen habe ich untersucht, ob durch Einführung einer Korrektion des Newcombschen Wertes der Masse des Systems Erde-Mond (1 : 329390), der zur Berechnung der Störungen verwendet worden ist, den Bedingungsgleichungen innerhalb angemessener Beträge genügt werden könne. Der Erfolg war ein nahezu vollständiger. Es wird ausreichen, hier das Resultat der letzten Ausgleichung (Normalörter 1 bis 6 je mit dem Gewicht $^1/_8$) mitzuteilen. $\Sigma pv^2 = 190''.9$ ging auf $\Sigma pv^2 = 25''.1$ zurück gegenüber $86''.4$, wenn die Massenkorrektion außer Betracht blieb.

Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, daß die gegenwärtig beste Annahme für die Masse des Systems Erde-Mond eine recht beträchtliche Korrektion, und zwar im Sinne einer Vergrößerung, erfordert. Ich finde:

$$m_{♁+☾} = \frac{1}{329390 - (1470 \pm 143)},$$

welcher Wert nach Maßgabe des beigesetzten mittleren Fehlers an Genauigkeit auch nicht annähernd von einer früheren Bestimmung erreicht wird und für die Sonnenparallaxe auf den Wert $\pi = 8''.803$ führt.

Die Beiträge, welche die erhaltene Massenkorrektion zur Darstellung der Normalörter liefert, findet man in obiger Tabelle aufgeführt; setzt man sie in Beziehung zu den genauen Oppositionsdaten, so erkennt man, wie überaus wünschenswert es ist, Beobachtungen des Planeten künftig über einen bedeutend längeren Zeitraum zu erstrecken, als es in den letzten drei Erscheinungen geschehen ist.

Weiter ergab sich, daß das von mir im Pariser Zirkular Nr. 12 veröffentlichte Elementensystem, mit dem die Ephemeride für 1907 vorausberechnet worden ist, nur geringfügige Korrektionen erleidet. Diese Vorausberechnung würde in der Tat ungleich besser mit den Beobachtungen übereingestimmt haben, wenn nicht dabei die früher ebenfalls abgeleitete Erd-

massenverbesserung, die ich ihres bedeutenden mittleren Fehlers wegen für illusorisch hielt, unbeachtet geblieben wäre.

Für die Opposition 1910 wird die Ephemeride sowohl mit den verbesserten Elementen als auch mit der abgeänderten Erdmasse berechnet werden; dann wird sich also zeigen, wie weit letztere der Wahrheit nahe kommt. Sie jetzt schon als etwas Definitives zu bezeichnen, trage ich aus mehreren Gründen Bedenken. Einmal sind die Störungen durch Merkur, die allerdings geringfügig sein müssen, aber immerhin an der Darstellung einiger Normalörter noch eine Kleinigkeit ändern können, bisher nicht berücksichtigt worden. Ihre Berechnung nach speziellen Methoden würde einen Arbeitsaufwand bedingen, der in keinem Verhältnis zu der erwarteten Steigerung der Genauigkeit steht und auch in der mir zur Verfügung bleibenden Zeit nicht geleistet werden kann; sie werden aber ohne Mühe nach einer der üblichen Methoden der allgemeinen Störungen ermittelt werden können, und diese Lücke soll tunlichst bald ausgefüllt werden. Zum anderen wird es sich nicht umgehen lassen, statt der von Herrn Millosevich übernommenen Normalörter neue abzuleiten, um einen Einblick in die Zuverlässigkeit dieser Grundlagen zu gewinnen. Herr Millosevich hat leider darüber nichts in extenso veröffentlicht. Da es sich um weit über 2000 Beobachtungen handelt, die sich über fast 9 Monate erstrecken, und notwendigerweise eine strenge Ephemeride neu berechnet werden muß, wird diese Arbeit eine beträchtliche Zeit in Anspruch nehmen.

Endlich aber — und dieser Punkt dürfte einige Beachtung verdienen — lehrt der Anblick der in den beiden letzten Spalten der Tabelle ersichtlich gemachten übrigbleibenden Fehler, daß keineswegs ein so naher Anschluß an die ausgedehnten Beobachtungsreihen der Jahre 1898/99 und 1900/01 erreicht ist, wie ihn die Genauigkeit der Örter unzweifelhaft erheischt, ganz abgesehen von der überhaupt unzureichenden Vorzeichenverteilung im allgemeinen. In den Fehlern der bezüglichen Normalörter scheint sich eine Gesetzmäßigkeit auszudrücken — um ganz vorsichtig zu sein —, die unmöglich von der Vernachlässigung der Merkurstörungen herrühren kann. Dieser Punkt macht eine besondere vielleicht erst in Jahren ausführbare Untersuchung darüber notwendig, ob und wie weit durch eine plausible Annahme die auftretenden Widersprüche beseitigt werden können.

Da fürs erste eine ausführlichere Publikation meiner Arbeit nicht geplant ist, so habe ich die Gelegenheit der Zusammenkunft der Astronomischen Gesellschaft in Wien nicht vorüber-

gehen lassen wollen, ohne erneut auf die große Wichtigkeit einer andauernden Verfolgung des Planeten hinzuweisen und namentlich die südlicher gelegenen Sternwarten zu ersuchen, daran nach Kräften mitzuwirken.

III.

Über die in der Verteilung der uns bekannten Kometen bemerkbaren Regeln und ihre Erklärung durch „optische Selektion".

Von J. Holetschek.

Die Helligkeiten der Kometen sind für diese Himmelskörper nicht nur in astrophysischer Hinsicht von einer wesentlichen Bedeutung, sondern zeigen ihre Wirkung auch in statistischer Beziehung, nämlich in der Verteilung der uns bekannten Kometen.

Bezüglich des ersten Punktes möchte ich an meine Mitteilung auf der Astronomen-Versammlung zu Bamberg 1896 erinnern, in welcher ich dargelegt habe, daß die Kometen hinsichtlich der Helligkeitsänderungen, die sie in der Sonnennähe erfahren, und insbesondere auch hinsichtlich der über das Verhältnis $1 : r^2\Delta^2$ hinausgehenden Helligkeitssteigerungen systematisch in ein Tableau vereinigt werden können, und daß der Grad der Schweifentwickelung mit der erwähnten Helligkeitssteigerung in einem innigen Zusammenhang steht; so zwar, daß man es wagen darf, für irgend einen Kometen nicht nur die zu erwartende Helligkeitssteigerung, sondern auch den Grad der Schweifentwickelung wenigstens versuchsweise vorauszusagen, indem man den Kometen zwischen zwei oder mehrere in dem Tableau bereits enthaltene Kometen einzuschätzen trachtet.

Das erwähnte Tableau ist aber noch nicht durch alle bisher erschienenen Kometen vervollständigt. Da zu solchen Untersuchungen nebst den Abständen Δ eines Kometen von der Erde auch die Abstände r von der Sonne nötig sind und dieselben bei den meisten Kometen neu gerechnet werden mußten, möchte ich an alle Berechner von Kometenbahnen die Bitte richten, bei der Veröffentlichung von definitiven oder nahezu definitiven Bahnbestimmungen nebst den zum Vergleichen der Beobachtungen mit einer Ephemeride notwendigen Distanzen Δ von der Erde stets auch die Distanzen r von der Sonne, wenn auch nicht gerade Tag für Tag, mitzuteilen und sich dabei von der Überzeugung leiten zu lassen, daß eine möglichst genaue Bahnbestimmung bei einem Kometen allerdings das erste, aber nicht das einzige Ziel sein soll.

Was den zweiten Punkt betrifft, den ich heute zur Sprache bringen will, so haben verschiedene Betrachtungen über die Sichtbarkeitsverhältnisse von Kometen erkennen lassen, daß gewisse Eigentümlichkeiten in der Verteilung der Bahnelemente oder Beziehungen zwischen denselben völlig auf die Umstände zurückgeführt werden können, unter welchen die Kometen am leichtesten oder anderenfalls am schwierigsten zu sehen, also auch aufzufinden sind. Dies gilt sowohl von den schon seit längerer Zeit bekannten Perihelanhäufungen bei den Längen 90° und 270°, wie auch von denjenigen Eigentümlichkeiten, welche sich bei meinen eigenen Untersuchungen nach und nach bemerkbar gemacht haben.

Da diese Untersuchungen unter verschiedenen Spezialtiteln über mehrere Abhandlungen verstreut sind, wobei in den späteren manche Wiederholungen nötig wurden, und da ich andererseits dieses Thema jetzt völlig erschöpft zu haben glaube, möchte ich die mir am wichtigsten erscheinenden Sätze samt ihrer Begründung hier in Kürze vorführen. Zuerst die allgemein gültigen Hauptsätze.

Die Kometen werden um so leichter gesehen und daher im allgemeinen auch gefunden, je größer die Helligkeit und je günstiger die Stellung ist, die sie für uns erreichen. Für irgend einen Kometen wird diese Helligkeit am größten, wenn seine Erdnähe, soweit es möglich ist, mit der Zeit seiner Sonnennähe zusammentrifft. Je mehr die Kometen diese Bedingung erfüllen, desto heller werden sie für uns, desto leichter können sie also im allgemeinen gefunden werden, und um so mehr werden solche Kometen unter den bekannten die überwiegende Mehrzahl bilden.

Bezeichnet man mit l_0 die heliozentrische Länge des Perihelpunktes und mit $L_0 \pm 180°$ die zur Zeit des Periheldurchganges gehörende heliozentrische Länge der Erde, so werden also unter den uns bekannten Kometen diejenigen am häufigsten vertreten sein, bei denen die Differenz $l_0 - L_0 \pm 180°$ klein ist. In welchem Grade diese Regel bestätigt wird, zeigt die folgende Abzählung, in welche alle Kometen bis Ende 1907 aufgenommen sind, deren Bahnen berechnet werden konnten (382):

$l_0 - L_0 \pm 180°$	K
0°— 30°	124
30 — 60	71
60 — 90	66
90 —120	42
120 —150	39
150 —180	40

Man sieht, daß schon in dem Intervall von 0° bis 60°, also im ersten Drittel der heliozentrischen Winkeldifferenzen, mehr als die Hälfte aller Kometen zu finden ist, und kann somit auch sagen, daß, obwohl die Kometen überhaupt bezüglich ihrer Erscheinung durchaus nicht an das Erdjahr gebunden sind, die wirklich zur Beobachtung gelangenden Kometen hinsichtlich ihrer Perihelzeiten, bzw. Perihellängen im allgemeinen an die jeweiligen Jahreszeiten gebunden erscheinen, so zwar, daß in irgend einer Jahreszeit Kometen mit gewissen Perihellängen wesentlich häufiger gefunden werden können als andere.

Diese Perihelregel gilt für die Erde überhaupt, das heißt ohne Rücksicht auf eine bestimmte Hemisphäre. Es tritt aber sofort eine Differenzierung zutage, wenn man die Regel über die verschiedenen Jahreszeiten einer der beiden Hemisphären verfolgt, indem sich der Umstand, daß bei den Periheldistanzen der Kometen nicht nur Werte von 0·0 bis gegen 1·0, sondern auch von 1·0 und weit darüber hinaus vorkommen, je nach der Hemisphäre und je nach der Jahreszeit in anderer Weise bemerkbar macht.

Kometen mit Periheldistanzen unter 1·0 erreichen die für uns größte Helligkeit in ziemlich kleinen Elongationen von der Sonne, können also meist nur in den ersten, bzw. letzten Nachtstunden zur Beobachtung gelangen; unter höheren geographischen Breiten aber können solche Kometen infolge der Begünstigung durch eine Zirkumpolargegend des Himmels im Sommer auch während der Nacht überhaupt in verhältnismäßig kleinen Elongationen von der Sonne beobachtet werden, und dieser Umstand hat auf der nördlichen Hemisphäre eine Häufung der Perihelpunkte in der Nähe von $l = 270°$ (auf der in dieser Beziehung wesentlich zurückstehenden südlichen bei 90°) zur Folge. Die Periheldistanzen dieser Kometen liegen, wie eine besondere Untersuchung zeigt, bei $q = 0·6$.

Dagegen können Kometen mit größeren Periheldistanzen, nämlich q gegen 1·0 und darüber hinaus, ihre größte Helligkeit in großen Elongationen, ja sogar in der Opposition mit der Sonne erreichen, und dadurch entsteht im Winter unserer Nordhemisphäre nach und nach eine Häufung von Perihelpunkten bei 90° (auf der Südhemisphäre in einem wesentlich geringeren Grade bei 270°).

Es entstehen also auf irgend einer Hemisphäre die Perihelansammlungen bei 90° nicht auf dieselbe Weise wie die bei 270°; es wirken jedoch beide Hemisphären bei der Verstärkung dieser Anhäufungen zusammen.

Damit ist aber das Überwiegen der Perihellängen bei 90°

und 270° über die bei 0° und 180° noch nicht vollständig erklärt; aus derselben Perihelregel läßt sich nämlich nicht nur ableiten, daß die Perihellängen bei 90° und 270° häufiger, sondern auch, daß sie bei 0° und 180° seltener sind.

Betrachtet man die Bahnverhältnisse der Kometen, welche in unserem Sommer zu der Perihelansammlung bei 270° beitragen, etwas genauer, so findet man bald, daß diese Kometen große Neigungen besitzen (i näher an 90° als an 0° und 180°), und daß viele unter ihnen für Beobachter in den Äquatorgegenden nur schwer oder gar nicht zu sehen gewesen wären, weil sie die Ekliptik in geringen Elongationen von der Sonne durchschnitten haben und daher sowohl beim Durchgang durch dieselbe als auch nördlich und südlich von ihr verhältnismäßig lange nahe gleichzeitig mit der Sonne auf- und untergegangen sind; und das ist im allgemeinen bei solchen Kometen zu erwarten, welche die Perihelregel sehr nahe bestätigen. Es können also für die Äquatorgegenden der Erde Kometen unsichtbar bleiben, welche für höhere geographische Breiten zu sehen sind, und durch diesen Umstand wird die berechtigt erscheinende Voraussetzung, daß durch Kometenentdeckungen in den Äquatorgegenden eine nahezu gleichmäßige Verteilung der Perihellängen entstehen würde, nicht hinfällig, weil dieses Unsichtbarbleiben gewisser Kometen das ganze Jahr hindurch stattfinden kann.

Es bietet nun ein besonderes Interesse, nachzusehen, welche Kometen die Eigentümlichkeit gehabt haben, daß sie unter höheren geographischen Breiten beobachtet worden sind, aber aus den angegebenen Gründen für die Äquatorgegenden nur schwer oder gar nicht zu sehen waren. Ich habe diese Untersuchung durchgeführt und dabei unter den bis Ende 1907 bekannten 382 Kometen 105 gefunden, welche die genannte Eigentümlichkeit vollständig oder nahezu vollständig gezeigt haben. Der Mittelwert der Neigungen dieser Kometen liegt nahe bei $i = 102°$.

Wenn es nun Kometen gibt, welche für die Äquatorgegenden unsichtbar bleiben, obwohl sie für höhere Breiten zu sehen sind, so kann es auch solche geben, die am Äquator zu sehen sind, aber für höhere Breiten unsichtbar bleiben, wenn dieselben drei charakteristischen Umstände wie am Äquator zusammentreffen, nämlich nebst großer Neigung und geringer Elongation von der Sonne auch noch steiler Stand der Ekliptik gegen den Horizont, wenigstens beim Beginn oder beim Ende der Nacht; und diese Stellung tritt auf unserer Nordhemisphäre im Frühling am Abend und im Herbst am Morgen ein. Es können daher bei uns in diesen zwei Jahreszeiten Kometen,

welche die Perihelregel nahezu bestätigen, unsichtbar bleiben, und zwar werden dieselben eben infolge dieser Perihelregel solche sein, deren Perihellängen in der Nähe von 0° bzw. 180° liegen.

Damit ist aber nicht gesagt, daß in diesen zwei Jahreszeiten die Kometen überhaupt seltener sind, und dies würde auch den Tatsachen gar nicht entsprechen. Der Unterschied zeigt sich in anderer Weise und tritt dann zutage, wenn man, wie es Herr L. Fabry getan hat („Étude sur la probabilité des comètes hyperboliques etc.“), nebst den Kometen, welche die Perihelregel sehr nahe bestätigen, auch diejenigen ins Auge faßt, bei denen dies nur in einem entfernten Grade der Fall ist. Man sieht dann sofort, daß nur im Sommer und Winter kleine Werte der Differenz $l_0 - L_0 \pm 180°$ über größere sehr bedeutend überwiegen, während dies im Frühling und Herbst in einem viel geringeren Grade der Fall ist, so zwar, daß in diesen beiden Jahreszeiten die bloß angenäherten Bestätigungen der Perihelregel im Vergleich zu den genaueren Bestätigungen noch eine ansehnliche Minorität bilden. Es liegt also der Unterschied darin, daß im Frühling und Herbst die genauere Bestätigung der Perihelregel nicht so oft vorkommt wie im Sommer und Winter, daß aber dafür bloß angenäherte Bestätigungen und indifferente Fälle häufiger sind.

Einige andere Bemerkungen, welche gegen diese Erklärung vorgebracht werden könnten, findet man in der umfangreichsten meiner eingangs erwähnten Abhandlungen: „Über die Unsichtbarkeit von Kometen für den Äquator und für höhere geographische Breiten“ erörtert.

Nach diesen Darlegungen bilden also die uns bekannten Kometen nur eine Auslese aus den zur Sonne hereinkommenden Kometen, und die Reichhaltigkeit dieser „optischen Selektion“ ist bedingt durch die Größe der Kometenhelligkeit, welche durch eine günstige Stellung der Erde zum Ort und zur Zeit des Periheldurchganges eines Kometen in Verbindung mit einer günstigen Stellung des Kometen zum Horizont des Beobachters entsteht. Es sind demnach die Versuche, die dichtesten Stellen der Aphel- oder (was hier auf dasselbe hinauskommt) der Perihel-Anhäufungen zu ermitteln (Houzeau, Svedstrup u. a.) und dieselben als Anhaltspunkte zur Bestimmung der Richtung der Sonnenbewegung zu benutzen, nur rechnerische Arbeiten, welche über die Stellung der Kometen zu unserem Sonnensystem und im Weltraum überhaupt so gut wie gar nichts aussagen können.

Damit soll aber nicht behauptet sein, daß eine Einwirkung der Eigenbewegung unseres Sonnensystems auf die Verteilung

der Kometen ausgeschlossen ist; sie kann immerhin vorhanden sein, wird sich aber dann wohl nicht in der Weise äußern, daß Verdichtungen sowohl beim Apex als auch beim Antiapex entstehen. An eine kosmische Ursache des Überwiegens der Perihellängen bei 90° und 270° über die bei 0° und 180° darf auch darum nicht im Ernst gedacht werden, weil dieses Überwiegen nicht in allen Zeitaltern gleichmäßig auftritt, indem es z. B. von 1840 bis 1864 fast gar nicht, dagegen von 1880 bis 1890 in einem besonderen Grade zu bemerken ist.

Durch die Häufungen der Perihel- oder Aphelpunkte bei den Längen 90° und 270° sind in erster Linie auch die sogenannten Kometensysteme von Hoek suggeriert worden, indem sich unter diesen 7 Gruppen von Aphelpunkten 2 in der Nähe von $l = 90°$ und 4 ziemlich gleichmäßig zu beiden Seiten von $l = 270°$ befinden, während sich nur eine einzige an einer anderen Stelle befindet. Daß unter solchen Umständen auf einem verhältnismäßig kleinen Gebiet zahlreiche Schnittpunkte von Projektionen vorkommen, ist selbstverständlich, aber man hat dieselben als nahezu reelle Schnittpunkte betrachtet, indem dabei ganz übersehen wurde, daß es nichts Außergewöhnliches, sondern bloß eine Folge der parabolischen Bewegung ist, wenn zwei Kometen, die zu sehr verschiedenen Zeiten durch ihre Sonnennähe gegangen sind und dieselbe Bewegungsrichtung haben, in sehr großen Abständen von der Sonne, beispielsweise bei $r = 600$, bei immer langsamerer Bewegung einander immer näher kommen, so daß sich ihr Abstand immer mehr der Null nähert. Es ist dies ein Umstand, auf den vor mir auch schon Oudemans aufmerksam gemacht hat („De Sterrenhemel", 4. Auflage, p. 724), der überdies noch bemerkt hat, daß man die Kometen, welche zusammen ein System bilden sollen, auch darum nicht als zueinander gehörend betrachten dürfe, weil sie bei weitem nicht dieselben Bahnen beschrieben haben und weil die Radienvektoren bei den verschiedenen Kometen anders gerichtet waren.

Es sind also die Hoekschen Gruppen nur scheinbar Kometensysteme. Was wir von reellen Gruppen oder Teilungen wissen, hat sich innerhalb der Grenzen unseres Planetensystems vollzogen; was außerhalb derselben vor sich gehen mag, erfordert viel schwierigere Untersuchungen, wie wir deren tatsächlich aus der neueren Zeit mehrere besitzen, die ausgezeichnet zu nennen sind, auch wenn sie nicht sofort zu einem augenfälligen und greifbaren Resultat führen.

Die Kometen, welche für den Äquator nur schwer oder gar nicht zu sehen waren, können noch zu einer Folgerung

über die Verteilung der Neigungen i benutzt werden. Scheidet man diese Kometen (k), deren Neigungen, wie schon bemerkt worden ist, fast ausnahmslos sehr groß sind, und ebenso auch die periodischen Kometen (p), durch welche die Zahl der kleinen Neigungen übermäßig vergrößert wird (wobei aber nur die mitgezählt wurden, deren Umlaufszeit 100 Jahre nicht wesentlich übersteigt), aus der Gesamtzahl (K) aus, so wäre, da die nach Ausschluß dieser Kometen noch übrigbleibenden solche sind, welche für die Äquatorgegenden der Erde zu sehen waren, im ersten Augenblick eine ziemlich gleichmäßige Verteilung der Neigungen zu erwarten. Das ist jedoch, wie die Zahlen der letzten Kolumne zeigen, nicht der Fall.

i	K	k	p	$K-k-p$
0°— 30°	63	1	32	30
30 — 60	64	12	11	41
60 — 90	77	25	2	50
90 —120	67	24	1	42
120 —150	78	35	—	43
150 —180	33	8	2	23

Da also auch nach Ausscheidung der für den Äquator unsichtbaren Kometen, die fast durchgehends große Neigungen haben, das Übergewicht der großen Neigungen über die kleinen bestehen bleibt, so scheint dadurch ein Beweis für die Richtigkeit der Folgerung erbracht zu sein (Lambert, Cournot), daß bei einer zufälligen Verteilung der Kometenbahnebenen kleine Neigungen gegen die Ekliptik weniger wahrscheinlich sind als große.

Die Perihelregel kann in einigen Fällen eine Abschwächung erleiden, und zwar zunächst durch die Kometen mit kleinen Periheldistanzen. Diese können nicht in der Nähe des Perihels, sondern nur weit vom Perihel in die Erdnähe kommen, so daß also bei ihnen im allgemeinen nicht die Differenz $l_0 - L_0 \pm 180°$, sondern $l_0 - L_0$ klein ist. Wo die Grenze für kleine Periheldistanzen gezogen werden soll, ist jedoch einigermaßen willkürlich; besonders hier, indem nicht ausschließlich Kometen mit kleinen Periheldistanzen, sondern auch solche mit großen die Eigentümlichkeit gezeigt haben, daß sie nicht im Perihel, sondern auf einer vom Perihel weit entfernten Strecke ihrer Bahn in die Erdnähe gelangt sind (1886 VIII, 1892 II). Die Grenze sollte also eigentlich von Fall zu Fall anders, aber im allgemeinen doch irgendwo in dem Intervall von etwa 0·2 bis etwa 0·5 angenommen werden. Weniger willkürlich ist es, wenn

man die Frage umkehrt und nachsieht, welche Periheldistanzen diejenigen Kometen besitzen, welche gegen die Perihelregel sprechen, d. h. bei denen $l_0 - L_0 \pm 180^\circ$ sehr groß, etwa zwischen 120° und 180° ist, oder was auf dasselbe hinauskommt, bei denen $l_0 - L_0$ zwischen 0° und 60° ist. Man findet, wenn man als Intervall $^1/_3$ der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne wählt, als jeweilige Menge von Kometen die folgenden Zahlen:

q	$l_0 - L_0 \pm 180^\circ$ zwischen 120° und 180°
von 0·00 bis 0·33	26
„ 0·34 „ 0·66	24
„ 0·67 „ 0·99	13
„ 1·00 „ 1·33	8
über 1·33	8

Es würde sich also durch Ausscheidung dieser Kometen das Überwiegen der für die Perihelregel sprechenden Kometen über die gegen die Regel sprechenden noch wesentlich auffallender gestalten.

Eine Abschwächung kann die Perihelregel auch dann erleiden, wenn die Perihelbreite b_0 sehr groß ist; in diesem Fall ist die Länge l_0 überhaupt unsicher, und zwar um so mehr, je näher b_0 gegen $\pm 90^\circ$ rückt.

Bezüglich der Perihelbreiten b_0 machen sich noch einige besondere Eigentümlichkeiten bemerkbar, wenn man sie in Verbindung mit den zugehörigen Periheldistanzen q betrachtet. Es sind insbesondere drei, und die auffallendste ist die, daß stark südliche Perihelbreiten (b_0 von etwa -30° bis -90°) fast ausschließlich mit sehr kleinen Periheldistanzen ($q < 0{\cdot}3$) verbunden vorkommen. Der Grund dieser Beziehung liegt offen zutage. Kometen mit stark südlichen Perihelbreiten können zwar bei größeren Periheldistanzen hauptsächlich auf der Südhemisphäre beobachtet werden, bei kleinen Periheldistanzen dagegen, da sie in diesem Falle nicht im Perihel, sondern nur weit vom Perihel zur Beobachtung gelangen, hauptsächlich nur durch die den Ausschlag gebenden Beobachter auf der Nordhemisphäre zu unserer Kenntnis kommen.

Die Nordhemisphäre zeigt ihren Einfluß andererseits auch dadurch, daß etwas größere Periheldistanzen (q von etwa 0·3 bis 0·9) hauptsächlich mit nördlichen Perihelbreiten verbunden vorkommen.

Noch größere Periheldistanzen (q gegen 1·0 und darüber hinaus) kommen am häufigsten mit niedrigen, nördlichen oder

südlichen Perihelbreiten verbunden vor. Diese Beziehung gilt nicht für eine bestimmte Hemisphäre, sondern für die Erde überhaupt, macht sich aber erst bei einer längeren Reihe von Kometen und in bestimmter Weise erst in der neueren Zeit bemerkbar. Sie kann damit begründet werden, daß bei dieser Kombination am leichtesten eine Annäherung eines Kometen an die Erde zur Zeit des Perihels, also die größte für uns erreichbare Helligkeit ermöglicht wird.

Alle diese Untersuchungen habe ich nicht nur in bezug auf die Längen und Breiten (l_0 und b_0), sondern fast durchgehends auch in bezug auf die Rektaszensionen und Deklinationen der Perihelpunkte (α_0 und δ_0) durchgeführt. Die gefundenen Regeln zeigen sich auch auf dem letzteren Wege bestätigt, aber im allgemeinen in einem etwas geringeren Grade, was übrigens nicht überraschen konnte, da die Kometen bezüglich ihrer größten Helligkeit oder Sichtbarkeit in erster Linie an die Nähe der Sonne, also nicht so sehr an den Äquator als vielmehr an die Ekliptik gebunden sind.

Es sei auch noch hervorgehoben, daß man die meisten der hier vorgeführten Eigentümlichkeiten und insbesondere die so wohlbegründete Beziehung zwischen l_0 und $L_0 \pm 180°$ nicht nur in der Gesamtheit der Kometen, sondern auch in verschiedenen Zeitaltern findet; in der vorteleskopischen Zeit so gut wie in der neueren. Es wird also die schon erwähnte Auslese, die optische Selektion, durch welche vorzugsweise nur die hellsten und überhaupt die unter den günstigsten Verhältnissen erscheinenden Kometen gefunden und zu unserer Kenntnis gebracht werden, sowohl durch das bloße Auge als auch durch das Fernrohr gemacht.

Sieht man nach, wie sich in dieser Beziehung die photographisch entdeckten Kometen, deren Zahl bisher 6 ist, verhalten, so findet man zunächst, daß unter diesen Kometen kein einziger mit einer Periheldistanz, die kleiner als 1 wäre, vorkommt, daß also keiner von ihnen zu denjenigen gehört, die in kleinen Elongationen von der Sonne ihre größte Helligkeit erreichen und somit im allgemeinen nur in kleinen Höhen zu beobachten sind, sondern daß jeder eine Periheldistanz besitzt, die viel größer als 1·0 ist. Außerdem zeigt sich, daß die Perihelregel nur durch einen einzigen dieser Kometen ganz bestätigt wird (für 1906 VI: $l_0 - L_0 \pm 180° = +19°$), durch die anderen fünf dagegen nur wenig oder entfernt (Differenz der Längen 61° bis 117°). Da hängt nun das eine wie das andere damit zusammen, daß allgemeine photographische Himmelsaufnahmen nicht in kleinen, sondern in größeren Höhen über

dem Horizont gemacht werden. Es ist aber trotzdem zu erwarten, daß auch durch die photographische Platte die hellsten Kometen am leichtesten gefunden werden, daß also auch hier eine Auslese und zwar eine photochemische stattfindet.

Zum Schluß sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß durch die Winkeldifferenz $l_0 - L_0 \pm 180^\circ$ für irgend einen Kometen, sobald eine erste Bahnberechnung vorliegt, sofort erkannt werden kann, ob seine Erscheinung für die Erde eine günstige ist oder nicht, indem man nur nachzusehen braucht, ob die genannte Differenz klein oder groß ist. Im ersten Falle kann man aus der Betrachtung der Größe der Periheldistanz und der Perihelbreite auch noch ersehen, ob eine der beiden Erdhemisphären gegen die andere bevorzugt ist.

So war z. B. die Erscheinung des Kometen 1907 b, da die obige Differenz nur 15° ist, für die Erde eine sehr günstige, und zwar, da $b_0 = -29^\circ$ und die Periheldistanz $q = 0{\cdot}92$, also schon ziemlich groß ist, für die südliche Hemisphäre.

Dagegen ergab sich für den Kometen 1907 d, da $l_0 - L_0 \pm 180^\circ = 97^\circ$ war, gleich zu Anfang seiner Erscheinung, daß dieselbe keine besonders günstige werden konnte, sondern nur als eine mittelmäßige bezeichnet werden durfte. Und das war in der Tat der Fall. Die Erscheinung war auf Grund der obigen Winkeldifferenz und der Größe der Periheldistanz $q = 0{\cdot}51$ einigermaßen die eines Kometen mit kleiner Periheldistanz, indem der Komet zur Zeit seines Periheldurchganges jenseits der Sonne war ($\Delta = 1{\cdot}2$) und unserer Erde nur auf einer vom Perihel weit abliegenden Strecke seiner Bahn nahe gekommen ist. Aber auch diese Annäherung war keine bedeutende ($\Delta = 0{\cdot}76$). Daß aber der Komet trotz dieser wenig günstigen Verhältnisse ein dem bloßen Auge auffälliger Himmelskörper geworden ist, hatte seinen Grund in seiner eigenen physischen Mächtigkeit, wie dieselbe durch den Helligkeitsgrad definiert erscheint.

IV.

Ein Lehrbuch der veränderlichen Sterne.

Von J. G. Hagen S. J.

Wenn ich mir ein Referat über ein in Vorbereitung befindliches „Lehrbuch der veränderlichen Sterne“ erlaube, so geschieht das nur zu dem Zwecke, einen Ideenaustausch zu veranlassen und dadurch das Werk um so nützlicher zu machen. Das Lehrbuch soll einen technischen und einen theore-

tischen Teil enthalten, von welchen der erstere von mir und der letztere von meinem Mitarbeiter an der Vatikanischen Sternwarte, Herrn Dr. Stein, bearbeitet wird.

An dem Lehrbuche soll nur die Zusammenstellung und Anordnung des schon vorhandenen Materials neu sein, nicht aber die Methoden oder die Theorien selbst. Es sollen vielmehr die großen Autoritäten auf diesem neuen Gebiete der Sternkunde allein zu Worte kommen, und zwar, bei der ersten Bearbeitung des Stoffes, in ganz ausführlicher Weise, so daß ein Zusammensuchen der ausgedehnten und oft schwer zugänglichen Literatur später nicht mehr nötig sein wird. Aus diesem vollständigen Lehrbuche soll dann später ein Handbuch der veränderlichen Sterne für den Beobachter ausgezogen werden, mit Beiseitelassung der geschichtlichen und literarischen Auseinandersetzungen.

A. Der technische Teil wird naturgemäß drei Abschnitte enthalten: eine Statistik über die veränderlichen Sterne, die Beobachtungsmethoden und die Berechnungen.

I. Die Statistik umfaßt:

1. die Literatur, in welcher sich eine deutsche Gruppe von 1840 bis 80, eine englische von 1850 bis 90 und eine amerikanische von 1875 bis 1900 unterscheiden lassen, während die Zeit nach 1900 einem allgemeinen Aufschwunge dieser Wissenschaft angehört. In der älteren Literatur vermißt man vielfach die Originalbeobachtungen, indem von der deutschen Gruppe nur die Beobachtungen von Argelander, Schönfeld, Heis und Krüger veröffentlicht sind, und diejenigen der englischen und amerikanischen Gruppe fast gänzlich fehlen. Das Lehrbuch wird auch die Gründe betonen, warum die Beobachtungen vom Beobachter selbst veröffentlicht werden sollten.

2. Die Statistik umfaßt zweitens die Klassifikation der Veränderlichen, mit anderen Worten, die Definition der verschiedenen Arten veränderlicher Sterne. Dabei wird es auffallen, daß die verschiedenen Definitionen der neu aufleuchtenden Sterne ihrer Unbestimmtheit wegen vielfach unrichtig sind, daß das Gegenstück derselben, die vermißten Sterne, und die zwischen beiden liegende Gruppe der säkularen Veränderlichen noch nirgends definiert sind. Bei den unregelmäßigen Veränderlichen wird zu unterscheiden sein, ob sie als absolut unregelmäßig erkannt sind, oder ob ihre Regelmäßigkeit bloß unbekannt ist.

Die Klassifikation der Veränderlichen kann, ähnlich wie diejenige der Sternspektra, nach zwei Gesichtspunkten gemacht werden: nach äußeren Merkmalen oder nach inneren Ur-

sachen. Dem ersteren entsprechen die Klassifikationen von Pickering und des A.-G.-Kataloges, dem letzteren die Einteilung Newcombs.

Der Klassifikation der Veränderlichen kann ihre Verteilung am Himmel angereiht werden, wobei sich zeigt, daß nicht nur die neu aufleuchtenden Sterne, sondern auch die hellen Veränderlichen (Serie V des Atlas S. V.) längs der Milchstraße liegen. Die übrigen Veränderlichen häufen sich zwar ebenfalls gegen die Milchstraße hin, aber nur in dem Verhältnisse, nach welchem überhaupt die Sterndichtigkeit gegen die Milchstraße hin zunimmt.

3. Der dritte Teil der Statistik der Veränderlichen ist wohl der wichtigste, die Sternverzeichnisse mit ihrer Nomenklatur und Numerierung; da hat uns die deutsche Gruppe vier Kataloge geliefert, zwei von Argelander und zwei von Schönfeld; die englische Gruppe fünf, einen von Pogson, zwei von Chambers und zwei von Gore; ebenso die amerikanische Gruppe fünf, die drei Chandlerschen Kataloge und zwei von Pickering. Dazu kommen noch die jährlichen Verzeichnisse in den Ephemeriden und gelegentliche Kataloge in den Zeitschriften.

Die Argelandersche Nomenklatur der Veränderlichen nach den letzten Buchstaben des Alphabets ist nach zwei Richtungen hin erweitert worden, von der A. G. durch Verdoppelung und Hinzuziehung aller Buchstaben, im Annuaire des Pariser Bureau des Longitudes durch Anhängung von Zeigern an die Argelanderschen Buchstaben. Im Lehrbuch sollen beide Erweiterungen geschichtlich verfolgt und durch eine Tabelle miteinander verglichen werden. Für diese vergleichende Tabelle, die beim Übergang von einem System zum andern absolut notwendig ist, war es günstig, daß nach Ristenparts Vorschlag die Kombination von drei Buchstaben vermieden wurde.

Die Numerierung der Veränderlichen ist jedem der erwähnten Verzeichnisse eigentümlich und jedesmal auf dasselbe beschränkt geblieben. Als besonderes Bedürfnis aber werden die alphabetischen Verzeichnisse von Schönfeld und Winnecke und das letzte von Pickering hervorzuheben sein.

II. Nach dieser Statistik über die veränderlichen Sterne sind die Beobachtungen zu besprechen. Dahin gehören die Ausrüstung, die Vorbereitungen und die Methoden.

1. Die Ausrüstung des Beobachters soll

a) die Instrumente besprechen, mit einer Sammlung von Ratschlägen aus den Schriften Argelanders, Pogsons, Schönfelds, Safaříks und anderer; ferner

b) die Sternkarten, die erst nur in Argelanders Urano-

metrie und der BD. bestanden. Es ist wohl nicht allgemein bekannt, daß sich sowohl Oudemans wie Pogson mit der Herausgabe eines Atlasses für veränderliche Sterne beschäftigt und diese Absicht in demselben Jahre 1856 öffentlich ausgesprochen haben. Spezielle Karten wurden gelegentlich von Knott und Baxendell in den Manchester Proceedings, von Chandler im Boston Science Observer, in den Vereinsschriften der Vereinigung von Freunden der Astronomie und der British Astron. Association, auch in den A. N., veröffentlicht. Wo der A. S. V. nicht ausreicht, sind photographische Abdrücke von Pickering vorgesehen.

c) Eine lehrreiche Studie für den Fortschritt dieser Wissenschaft bilden die Ephemeriden der veränderlichen Sterne, jährliche und gelegentliche.

Jährliche Ephemeriden haben wir seit 1870 in der V. J. S. und seit 1877 im Annuaire du Bureau des Longitudes, welche sich gegenseitig ergänzen. Die ersteren hatten ihre Wiege in der ersten Wiener Versammlung von 1869. In dem Programm für die Beobachtung der Sterne bis zur neunten Größe wurde im § 10 eine jährliche Ephemeride der veränderlichen Sterne beschlossen, um die Beobachtung derselben in den Zonen durch die Kenntnis ihrer Maxima zu ermöglichen. Deshalb wurden die Veränderlichen nach Ordnung der Deklinationen von $+80°$ bis $-20°$ zusammengestellt (Jahrg. 5, S. 10—11). Seitdem sind diese Ephemeriden unter der Leitung von Winnecke, Schönfeld und Hartwig stetig vervollkommnet worden, und mit ihnen hielt das Annuaire, in etwas anderer Form, gleichen Schritt.

Langjährige Ephemeriden findet man in Argelanders Commentatio über β Lyrae, in den A. N. und im An. J. Gelegentliche Ephemeriden gaben viele Zeitschriften, wie The Observatory, der Science Observer, die Monthly Notices, das An. J. und die Vereinsschriften für Liebhaber der Sternkunde.

2. Die Vorbereitungen zum Beobachten umfassen:

a) Das Beobachtungsprogramm, das sich nach dem vorhandenen Instrument, nach der geographischen Lage und nach der Fähigkeit des Beobachters richten wird. Das Lehrbuch wird besonders vor der fortlaufenden Beobachtung von neuen, vermißten und absolut unregelmäßigen Sternen warnen.

b) Schriftliche Anleitungen haben wir in lateinischer, deutscher, englischer, französischer und holländischer Sprache, meist aus Argelanders Aufforderung gezogen, mit wichtigen Vorsichtsmaßregeln über den Beobachtungsort, über das Fixieren der Sterne und über Präokkupation.

c) Die Fehlerquellen sind entweder physikalische, wie Mondlicht, die Nähe von hellen Sternen und die Extinktion der Atmosphäre; oder sie sind physiologisch, der parallaktische Fehler, der Intervallfehler, der Distanzfehler, der Farbenfehler.

d) Die Wahl der Vergleichssterne, namentlich der eingebürgerten, und ihre zweifellose Identifikation muß als sehr wichtig betont werden.

3. Die Beobachtungsmethoden sind dreierlei: Stufenschätzungen, Photometrie und Photographie. Über die Photometrie und Photographie der Gestirne besitzen wir schon gute Lehrbücher, während die Stufenmethode hier zum ersten Male im Zusammenhange darzustellen ist.

a) Stufe und Stufenwert sind besonders genau zu definieren. Da stellt sich heraus, daß nach Argelanders Zeiten die beiden Begriffe: kleinstes Lichtintervall und Zehntelgröße sich mehr und mehr trennten, während sie bei Argelander ungefähr zusammenfielen. Die Stufe als Zehntelgröße hat sich von Anfang an in England und später in Amerika eingebürgert.

Der „Stufenwert des Abends" bildete in Schönfelds Rechnungen das Hauptelement, während heute der „Stufenwert in Größen" die Hauptrolle spielt. Beide sind für verschiedene Beobachter, Instrumente, Himmelsgegenden und Zeiten eigens zu bestimmen.

b) Daß es drei Schätzungsmethoden gibt: die absolute Methode, die Differenzmethode und die Bruchmethode, und daß die erste mit der zweiten oder dritten in eine gemischte Methode vereinigt werden kann, ist wohl nicht allen Beobachtern bekannt geworden.

c) Den Schätzungsmethoden sollte sich eine Anweisung über die Aufzeichnung der Beobachtungen anschließen, mit Beispielen aus Argelander, Oudemans und Schönfeld über den Gebrauch von Symbolen und die Angabe begleitender Umstände. Es ist dabei wohl allgemein der Gebrauch der Normalzeit, besonders bei Beobachtungen auf Reisen, zu empfehlen. Nicht unwichtig ist auch von Anfang an die Anlage eines Tagebuches und eines Hauptbuches, und eine Belehrung über die bei der Aufzeichnung vorkommenden Fehler, mit Belegen aus Argelander und Schönfeld.

III. Die Berechnung der Beobachtungen bildet den dritten Abschnitt des technischen Teiles und muß außer den Reduktionsmethoden die Ableitung der Elemente des Lichtwechsels erklären.

1. Die Reduktionsmethoden beginnen mit der Aufstellung einer Vergleichssternskala und geben die Formeln zur Umrechnung der Beobachtungen.

a) Ob die Vergleichssternskala in Stufen oder Größen auszudrücken sei, ist vielfach besprochen worden. Nach Pickering sollten beide Skalen aufgestellt werden, die Stufenskala für die qualitativen Untersuchungen des Lichtwechsels, und die Größenskala für die quantitativen. Beide sind auch für verschiedene Beobachter, Instrumente und Zeiten eigens zu berechnen.

b) Zur Umrechnung der Beobachtungen hat Schönfeld zwei Formeln in algebraischer Gestalt gegeben; die erstere stammt von Argelander, die letztere von Oudemans. Die Oudemanssche Formel läßt sich mit Hilfe einer kleinen Tabelle sehr leicht handhaben, wenn die Schätzungen in ganzen Zahlen ausgedrückt sind. Die Mehrzahl der Beobachtungen Argelanders und Schönfelds sind in halben Stufen ausgedrückt. Wer also irgend eine Gruppe dieser Beobachtungen abdrucken oder berechnen will, wird am einfachsten verfahren, wenn er alle Zahlen Argelanders und Schönfelds erst mit zwei multipliziert.

2. Daß Argelander schon im Jahre 1844 fünf Elemente des Lichtwechsels aufgezählt hat, dürfte nicht allgemein bekannt sein; es sind: Epoche, Periode, Amplitude, Schnelligkeit und Farbe.

a) Die vier ersten dieser Elemente lassen sich nach Argelander geometrisch in Form einer Lichtkurve darstellen. Dabei sind die charakteristischen Punkte, die Hauptphasen und die dazwischenliegenden Wendepunkte, genau zu definieren, mit den Einbiegungen als Nebenphasen. Eine Hauptrolle spielen dabei die Änderungen der Elemente, die periodischen, die fortschreitenden und die scheinbar gesetzlosen.

b) Das am wenigsten untersuchte Element ist wohl das fünfte, die Farbe. Es mag überraschen, daß schon Argelander eine Farbenskala für die Veränderlichen erwähnt hat, und zwar, was bei der Schmidtschen Skala fehlt, nach beiden Seiten von Weiß, gegen Gelb und gegen Blau hin. Das von Schmidt aufgestellte Gesetz: Je röter der Stern, desto länger die Periode, ist wohl das einzige, das wir über die Farben der Veränderlichen kennen, und auch dieses scheint für langperiodische Sterne nicht allgemein zu gelten. Ein anderes von Schmidt vermutetes Gesetz über die Farbenvertiefung im Minimum der Veränderlichen wurde bekanntlich von Schönfeld nicht anerkannt und scheint durch mehrfache Beobachtungen von Safařik und Osthoff in Frage gestellt.

Die Unterschiede in der Amplitude und Phase des Licht-

wechsels, wie sie sich bei extrafokalen Aufnahmen und bei monochromatischen Sternbildern für die verschiedenen Farben zeigen, bilden die neuesten Fragen auf dem Gebiete der Veränderlichen, deren Beantwortung noch in unabsehbarer Ferne zu liegen scheint.

c) Außer den von Argelander aufgezählten Elementen findet man noch andere erwähnt. Heis und Schmidt haben vielfach den Punkt des hellsten und schwächsten Lichtes beobachtet. Heis legte großes Gewicht auf das erste Sichtbarwerden und das letzte Verschwinden eines Veränderlichen. Neuerdings hat Pickering die Breite oder Flachheit der Hauptphasen vieler Veränderlichen durch Zahlen ausgedrückt.

3. Eine oft unterschätzte Bedeutung ist zwei Kurven zuzuschreiben, welche man die zueinander konjugierten Kurven der Veränderlichen nennen könnte: die mittlere Lichtkurve und die halbierende Kurve.

a) Die mittlere Lichtkurve, welche durch Superposition von Einzelkurven entsteht, hat nach Schönfeld die wichtige Aufgabe, die Periode der Lichtschwankung frei von den Unregelmäßigkeiten, die ihr nicht angehören, zu liefern. Fast jede einzelne Lichtkurve ist durch Einbiegungen entstellt, die reell oder scheinbar sein können, aber die Hauptphasen zu früh oder zu spät ergeben. Eine aus solchen Hauptphasen abgeleitete Periode muß unregelmäßig erscheinen, aber auch nur erscheinen. Denn nach Schönfelds Ansicht liegt diese meist zufällige Unregelmäßigkeit nicht in der Periode, sondern in der Gestalt der einzelnen Lichtkurve. Er bestimmte daher, vor der endgültigen Berechnung der Periode, alle Hauptphasen mit Hilfe der mittleren Lichtkurve von neuem. Nach ihm bildet die mittlere Lichtkurve auch das einzige Kriterium für die Realität der Nebenphasen.

b) Die halbierende Kurve oder die Kurve der halbierten Sehnen, eingeführt von Pogson, hat eine doppelte Bedeutung, erstens die Hauptphasen methodisch zu bestimmen und zweitens die Gestalt der Lichtkurven darzustellen. Die gewöhnliche Benennung „schneidende Kurve" drückt nur die erstere Bedeutung der Kurve aus.

c) Beide Kurven werden auch durch Tabellen dargestellt. Tabellen der Lichtkurven finden sich viele bei Argelander und Schönfeld, Tabellen der halbierenden Kurve bei Pickering.

Die Lichtkurve wird als algebraische oder parabolische Kurve durch eine Anzahl von Konstanten bestimmt, deren Abzählung bei Berechnung der wahrscheinlichen Fehler von

Wichtigkeit ist, indem sie die Anzahl der Bedingungen liefert. Aus den Beispielen Argelanders und Schönfelds läßt sich eine einfache Formel ableiten, nach welcher diese Konstantenabzählung in jedem Falle methodisch bewerkstelligt werden kann.

B. Der theoretische Teil wird, ebenso wie der technische, aus drei Abschnitten bestehen und die Hypothesen einfacher Sterne, dann diejenigen mehrfacher Sterne und endlich diejenigen der neuen Sterne behandeln. Hierüber macht mein Mitarbeiter die folgenden Mitteilungen, von denen er mir auf der Wiener Versammlung nur einen Auszug aus dem Gedächtnisse geben konnte.

I. Von Hypothesen einfacher Sterne findet man in der Literatur die folgenden vier:

1. In der Schlackentheorie soll der Lichtwechsel durch Rotation eines Körpers mit ungleichförmig leuchtender Oberfläche um eine Achse verursacht werden, wobei die Umdrehungszeit die Hauptperiode der Lichtschwankung bildet. Diese Idee findet man schon bei Riccioli (1651), Bouillau (1667) und anderen. Wissenschaftlich verwertet wurde sie zuerst von Zöllner in seinen Photometrischen Untersuchungen (1865). Schwankungen in der Hauptperiode lassen sich nach Zöllner durch Verschiebung der Schlacken erklären, und nach Gyldén durch Verlegung der Rotationsachse außerhalb einer der Hauptträgheitsachsen des Körpers (1880). Eine mathematische Behandlung der Schlacken- oder Fleckentheorie gab Bruns (1881), wobei er zuerst die Lichtkurve finden lehrte, wenn die Helligkeitsverteilung über die Oberfläche und die Lage der Rotationsachse gegeben sind, und dann zeigte, daß es immer und zwar auf unendlich viele Weisen möglich ist, die Helligkeitsfunktion der Oberfläche so zu wählen, daß die resultierende Helligkeitskurve sich innerhalb beliebig enger Grenzen einer gegebenen, stetigen und periodischen Lichtkurve anschließt. Eine neue mathematische Behandlung dieser Theorie gab Russell (1906), allem Anscheine nach ohne die Brunssche Arbeit zu kennen, mit besonderer Rücksicht auf die Lichtschwankungen von kleinen Planeten und Monden. Seine Ergebnisse stimmen mit den beiden Teilen der Brunsschen Arbeit im wesentlichen überein, enthalten aber am Schlusse die wichtige Bemerkung, daß die unbegrenzt vielen Verteilungsarten der Oberflächenhelligkeit nur eine formale Lösung der Aufgabe bilden, indem dabei keine Rücksicht auf die physikalisch notwendige Bedingung genommen sei, daß die Oberflächenhelligkeit nie negativ sein dürfe[1]).

[1]) Auf diesen letzteren Punkt, den ich in meinem Vortrage

2. Die Abweichung von der Kugelgestalt kann, in Verbindung mit der Schlackentheorie, nach Pickering wenigstens eine einfache geometrische Darstellung der Lichtschwankungen einiger kurzperiodischen Veränderlichen bieten. Diese Hypothese spielt auch bei dem Problem der Gleichgewichtsformen rotierender flüssiger Massen eine Rolle.

3. Die Sonnenfleckenhypothese oder, wie Schönfeld sie nennt, die Hypothese der Fleckenbildung, unterscheidet sich wesentlich von der Schlackentheorie. Während bei der letzteren die Hauptperiode der Lichtschwankung in der Rotation des Körpers besteht, fällt sie bei der ersteren mit der Periode der Fleckenbildung zusammen. Zöllner betrachtet die Fleckenbildung als den Anfang der Schlackenbildung.

Als Gründe für diese Hypothese werden zwei angeführt: Die Ähnlichkeit zwischen der Häufigkeitskurve der Sonnenflecke und der Lichtkurve der Veränderlichen vom Mira-Typus (Wolf 1852), und dann die Verwandtschaft zwischen dem Spektrum der Sonnenflecke und dem von Mira Ceti (Secchi 1869). Der erstere dieser beiden Gründe wurde von Turner (1907) an 31 langperiodischen Veränderlichen geprüft. Ihre mittleren Lichtkurven wurden zuerst in bezug auf Periode und Amplitude auf eine gemeinschaftliche Skala gebracht und dann in der Form dargestellt:

$$M + A \sin\theta + B\cos\theta + C\sin 2\theta + D\cos 2\theta + E\sin 3\theta + F\cos 3\theta.$$

Die Lichtkurven, nach Werten des Koeffizienten A geordnet, zeigten auch in den übrigen Koeffizienten einen gewissen Gang, in welchen die mittlere Sonnenfleckenkurve ebenfalls paßte, allerdings nur unter der Annahme, daß der größten Fleckenhäufigkeit ein Lichtmaximum entspreche. Diese Annahme ist von Secchi (1877) als wenigstens möglich bezeichnet worden: „Denn obschon bewiesen ist, daß in den Flecken Licht und Wärme geringer ist, kann doch die größere Intensität in den helleren Teilen ersetzen, was in den dunkleren abgeht; ja dieses ist sehr wahrscheinlich, wenn man die größere Aktivität zur Zeit der Sonnenflecke in Betracht zieht." Anderer-

nicht erwähnte, machte der Vorsitzende, Herr Prof. v. Seeliger, in der Diskussion besonders aufmerksam, indem er außer der negativen Flächenhelligkeit noch andere theoretische Lösungen als physikalisch unwahrscheinlich ausschloß, wie z. B. die Verteilung zwischen Licht und Dunkelheit in der Gestalt von Zweiecken. Es ist demnach der Existenzbeweis einer Helligkeitsfunktion der Oberfläche für jeden periodischen Lichtwechsel wohl in theoretischem aber nicht im physikalischen Sinne erbracht. Diese Beschränkung scheint in allen früheren Besprechungen der Brunsschen Theorie übersehen worden zu sein.

seits jedoch ergaben die Untersuchungen von Köppen und Newcomb über die Temperaturschwankungen auf der Erde, verglichen mit der elfjährigen Sonnenfleckenperiode, zur Zeit des Sonnenfleckenmaximums eine kleine Temperaturerniedrigung.

Sollte sich die Sonnenfleckentheorie für die langperiodischen Veränderlichen dennoch empfehlen, so ließen sich die Abweichungen von einem gemeinschaftlichen Typus des Lichtwechsels nach Turner durch die verschiedenen Stellungen der Umdrehungsachse und folglich der Fleckenzone zur Gesichtslinie erklären. Diese Stellungen können zwischen den beiden Grenzlagen Polaransicht und Äquatorialansicht einen beliebigen Wert annehmen.

4. Die Verbindung chemischer Elemente kann nach Brester (1889) intermittierend auftreten und den periodischen Lichtwechsel erklären. Wird durch allmähliche Abkühlung des Sterns der für chemische Verbindungen erforderliche Wärmegrad erreicht, so wird dadurch Wärme frei, die Wolken in der Sternatmosphäre lösen sich auf und die helle Photosphäre wird sichtbar. Geht die Abkühlung weiter, so kann sich dasselbe Spiel wiederholen.

II. Der Hypothesen mehrfacher Sterne gibt es ebenfalls vier:

1. Die Verfinsterungshypothese wurde schon von Goodricke ausgesprochen. Eine rohe Bahnbestimmung für Algol von Klinkerfues (1865) und die feinere von Pickering (1880) ließen die Möglichkeit eines so engen Doppelsternsystems als zweifelhaft erscheinen, bis die spektroskopischen Untersuchungen Vogels (1889) über Algols Bewegung im Visionsradius die Hypothese stützten.

Man hat hier zwei Fälle zu unterscheiden, je nachdem der Satellit dunkel oder selbstleuchtend ist. Im ersteren Falle enthält jede Periode nur ein Minimum, wie bei Algol; im letzteren können deren zwei auftreten, und zwar wieder auf zweierlei Art. Ist das Licht kontinuierlich veränderlich, wie bei β Lyrae, so schließt man auf zwei Körper, die sich berühren oder wenigstens stark deformieren; ist das Licht teilweise konstant, wie bei Y Cygni oder Z Herculis, so nimmt man zwei kugelförmige Komponenten in größerer Entfernung an.

Es liegen hier besonders viele zerstreute Arbeiten vor, die zu einem einheitlichen Ganzen zu verarbeiten sind: über Bahnberechnung und Bahnverbesserung durch Differentialformeln, über Möglichkeit und Dauer der Verfinsterung, über Asymmetrie der Lichtkurven und Festlegung der Hauptphasen, über den Einfluß des vom Satelliten reflektierten Lichtes, über die photo-

metrische Konstante und die Verbesserung für Lichtzeit, über die Erklärung der höheren periodischen Glieder durch Drehung der Apsidenlinie (nach Tisserand) oder durch veränderliche Eigenbewegung des Systems (nach Chandler), über die Dichte der Algol-Variabeln, über die Abweichung von der Kugelgestalt durch Gezeiten und die dadurch verursachten Lichtschwankungen. Die engen Doppelsysteme, zu welchen die Rechnung führt, veranlassen eine kurze Übersicht über die birnförmigen Gleichgewichtsfiguren von Poincaré.

2. Die Meteoritenhypothese von Lockyer sucht alle Lichtänderungen der kosmischen Körper, die regelmäßigen wie die unregelmäßigen, durch Umläufe von Sternen und Meteorschwärmen und die dadurch entstehenden Verfinsterungen und Kollisionen zu erklären. Hierher gehört auch der von Birmingham zuerst gemachte (1878) und später von Arrhenius weiter ausgearbeitete Versuch, den Lichtwechsel von Mira Ceti durch den Umlauf eines Ringnebels mit verschiedener Durchsichtigkeit zu erklären. Die Annahme mehrerer Staubmassen trüge allen Unregelmäßigkeiten der Lichtschwankungen Rechnung.

3. Die Gezeitenhypothese von Klinkerfues (1865) setzt Sternatmosphären voraus, in welchen Teile des uns zugehenden Lichtes absorbiert werden. In einem engen Doppelsternsystem, in welchem der Abstand der Komponenten voneinander mit deren Durchmessern vergleichbar ist, sollen durch gegenseitige Anziehung so starke Ebbe- und Fluterscheinungen hervorgerufen werden, daß dadurch die Absorption hinreichend vermehrt und vermindert wird, um in unserer Gesichtslinie die Lichtschwankungen eines veränderlichen Sterns zu zeigen.

In einer wesentlich verschiedenen Weise benutzt Meyermann (1902), einen Gedanken Eddies (1896) verfolgend, die Gezeitentheorie, indem er sich die im Periastron eintretende Flutreibung als Ursache von Erhitzung denkt, stark genug, um uns den Stern im Maximum seiner Helligkeit zu zeigen.

4. Die Hypothese des widerstehenden Mittels ergab sich aus der spektroskopischen Untersuchung von zehn Sternen, die dem δ Cephei- und η Aquilae-Typus angehören. Sie erwiesen sich als Doppelsterne mit einer dunkeln Komponente. Albrecht (1907) fand bei allen, daß die größte Annäherungsgeschwindigkeit mit dem Lichtmaximum und die größte Entfernungsgeschwindigkeit mit dem Lichtminimum übereinstimmt, erstere innerhalb $^1/_{15}$ der Lichtperiode.

Da hier die Verfinsterungstheorie ausgeschlossen ist, suchte Curtiss (1904) den Lichtwechsel durch eine Hülle von widerstehendem Mittel zu erklären, welche die der Bewegungs-

richtung zugewandte Seite der Sternoberfläche erhitzt. Die Hypothese wurde von Loud (1907) weiter begründet.

III. Die sogenannten Neuen Sterne bilden ihrer starken Lichtänderungen wegen günstige Objekte zur Anwendung der oben aufgestellten Hypothesen. Es sind dieser Hypothesen hauptsächlich drei auf die Novae angewandt worden, von welchen die ersten beiden einen einfachen Himmelskörper voraussetzen, die letzte hingegen ein mehrfaches System. Die mehr oder weniger phantastischen Erklärungsversuche aus älterer Zeit dürfen wohl übergangen werden.

1. Die Eruptionstheorie von Zöllner gründet sich auf seine Schlackentheorie. Durch plötzliches und gewaltsames Zerreißen einer bereits bis zum Nichtglühen erkalteten Schlackendecke dringt die eingeschlossene Glutmasse hervor und der Stern erscheint als Nova.

Hier mag die theoretische Untersuchung des Herrn v. Seeliger (1886) über die Lichtabnahme einer erhitzten und sich abkühlenden Kugel und die Vergleichung dieser Lichtabnahme mit der Lichtkurve von Nova Andromedae ihren Platz finden.

2. Der Explosionshypothese von Lohse (1877) liegt Bresters Annahme von chemischen Verbindungen zugrunde, welche durch allmähliche Abkühlung in einer Sternatmosphäre ermöglicht werden. Bei einer Nova wären die Verbindungen gewaltsamer und plötzlicher als bei periodischen Sternen und nicht intermittierend.

3. Kollisionstheorien sollen besonders dazu dienen, eine im Spektroskop sich zeigende Erscheinung zu erklären, nämlich das für die Novae charakteristische Auftreten von paarweise hellen und dunkeln Linien. Man läßt dabei einen vorher dunkeln Körper entweder mit Sternen oder mit Nebelmassen zusammenstoßen.

a) Beim Zusammentreffen des dunkeln Körpers mit Sternen oder Sternsystemen entstehen Gezeitenerscheinungen, Druckveränderungen und Eruptionen aus dem Innern der Weltkörper. Die Erscheinungen im Spektrum suchte man dann zu erklären entweder nach dem Doppler-Fizeauschen Prinzip durch Bewegung zweier Körper in entgegengesetzter Richtung, allenfalls durch Ausströmung von Gasen, oder durch erhöhten Druck in den leuchtenden Massen.

b) Trifft der dunkle Körper mit einer kosmischen Nebelmasse zusammen, so erklärt man die Erscheinungen im Spektrum entweder nach Halm durch wirbelnde Bewegung der erhitzten Nebelmassen in der Nähe des Hauptkörpers, oder nach

Ebert durch anomale Dispersion des Lichtes des besonders an der Stirnseite erhitzten Körpers in den zusammengedrängten Nebelschichten.

4. Der eben erwähnten spektroskopischen Erscheinung reiht sich eine zweite photographische an, bei welcher es sich nicht um eine neue Hypothese, sondern um eine Erklärung handelt. Die Photographie enthüllte in der Umgebung der Nova Persei nebelartige Gebilde, welche sich mit großer Geschwindigkeit zu bewegen schienen. Man hat erst an ausgeschleuderte Massen gedacht, welche in der photographischen Aufnahme jene wandernden Nebel erzeugen sollten, während Kapteyn, v. Seeliger und Wilson mit der Erklärung hervortraten, daß die von der Nova ausgesandten Lichtstrahlen von den im Raume schon vorhandenen Nebelmassen zurückgeworfen wurden. Eine Zusammenstellung dieser Theorien wurde von Kopff (1906) gegeben.

V.

Über das k. k. maritime Observatorium in Triest und über die daselbst ausgeführten Arbeiten.

Von Fr. Bidschof.

Dieses Institut, welches seit 1899 unter der Leitung des k. k. Direktors Ed. Mazelle steht, ist bis zum Jahre 1898 als k. k. astronomisch-meteorologisches Observatorium der k. k. Akademie für Handel und Nautik in Triest angegliedert gewesen und wurde dann als selbständige Anstalt auf einen in günstiger Höhenlage im südöstlichen Teil der Stadt Triest befindlichen Grundkomplex, welcher den Namen Bosco Pontini führt (Triest, Via San Michele 49 und 51), verlegt, woselbst durch Adaptierung vorhandener und Errichtung neuer Gebäude für die Unterbringung von Instrumenten, der Kanzleien und der Wohnräume Vorsorge getroffen worden war. Im Jahre 1904 wurde die Anstalt, welche bis dahin dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht unterstand, als k. k. maritimes Observatorium in das Ressort des k. k. Handelsministeriums übernommen. Mit dem Observatorium ist eine von der k. Akademie der Wissenschaften gegründete Erdbebenstation verbunden.

Die Aufgaben der Anstalt sind sowohl wissenschaftlicher wie maritim-praktischer Art. In letzterer Hinsicht hat das Observatorium den täglichen telegraphischen Witterungs- und Wetterprognosendienst für das Küstenland und Dalmatien zu besorgen; die meteorologischen Beobachtungen einer Reihe an der Adria

gelegener Stationen zu bearbeiten; die Gezeiten vorauszuberechnen, sowie die bezüglichen Registrierungen zu bearbeiten; die Chronometer der Handelsmarine zu beobachten und zu kontrollieren; verschiedene Zeitsignale in- und außerhalb Triests zu besorgen; ferner durch Herausgabe eines nautischen Jahrbuches in deutscher und italienischer Sprache den bezüglichen Bedürfnissen der Marinen und verwandter Kreise nachzukommen usw. Eine Erweiterung der Anstalt, durch welche auch die Prüfung nautischer Instrumente in deren Arbeitsbereich fallen wird, steht unmittelbar bevor.

Die periodisch erscheinenden Publikationen der Anstalt sind die folgenden:

1. Ein Wetterbulletin, das als „Telegramma meteorologico" täglich in italienischer Sprache erscheint und die meteorologischen Morgenbeobachtungen von 112 Stationen Europas und 2 afrikanischen, ferner eine Karte, welche die meteorologische Situation des Tages wiedergibt, schließlich die für die österreichischen Provinzen an der Adria bestimmte Vorhersage des Wetterverlaufes bis zum Abend des folgenden Tages enthält.

2. Wöchentliche Erdbebenberichte des k. k. maritimen Observatoriums zu Triest.

3. Ein meteorologisches Jahrbuch, welches in italienischer Sprache erscheint und den Titel führt: Rapporto annuale, contenente le osservazioni meteorologiche di Trieste e di alcune altre stazioni adriatiche, redatto da Ed. Mazelle, direttore dell' i. r. osservatorio marittimo.

4. Astronomisch-nautische Ephemeriden, herausgegeben auf Veranlassung der Marine-Sektion des k. und k. Reichskriegsministeriums vom k. k. maritimen Observatorium in Triest (in deutscher Sprache) und Effemeridi astronomico-nautiche pubblicate dall' i. r. osservatorio marittimo di Trieste (in italienischer Sprache). Mit der Redaktion dieser beiden Publikationen ist der Vortragende von der Direktion des k. k. Observatoriums betraut. Dieselben erscheinen seit 1886, bzw. seit 1885 alljährlich, und zwar zwei Jahre vor dem Geltungstermin.

Das Observatorium ist für die verschiedenen Zweige seiner Tätigkeit reich mit Instrumenten ausgestattet. Von den astronomischen seien in dieser Hinsicht ein Refraktor von 259 mm Objektivöffnung (von Reinfelder und Hertel), ein Passagenrohr von 80 mm Objektivöffnung (von Heyde), zwei Rieflersche Pendeluhren modernsten Systems, sowie zwei Hippsche Chronographen hervorgehoben. Auch ist eine astronomische Handbibliothek vorhanden, deren Vermehrung sowohl durch Ankauf wie auch durch Publikationentausch erfolgt.

In bezug auf die wissenschaftlichen Arbeiten und Veröffentlichungen kann an dieser Stelle auf die zahlreichen meteorologischen und geophysikalischen Untersuchungen und Publikationen nicht eingegangen werden, sondern nur der neueren, in die Astronomie einschlägigen kurze Erwähnung getan werden. Es hat der Assistent der Anstalt, Herr Dr. G. Horn, die definitive Bestimmung der Bahn des Kometen 1889 VI ausgeführt; sein unlängst ernannter Nachfolger, Herr Dr. F. Hopfner, hat die Bahn des Planeten Jubilatrix (= 1907 AU) berechnet. Der wissenschaftliche Hilfsarbeiter am Observatorium, Herr F. K. Zweck, bearbeitet die definitive Bahn des Kometen 1889 II. Vortragender selbst hat den „Katalog von 2417 Sternen für das mittlere Äquinoktium 1885·0 auf Grund der in den Bänden III, V, VIII und XI der Annalen der k. k. Universitätssternwarte zu Wien enthaltenen Meridiankreisbeobachtungen" in Triest fertiggestellt und die Berechnung der Bahn des transjovischen Planeten (588) Achilleus übernommen und fortgeführt; ferner in Verbindung mit dem Direktor der k. k. nautischen Akademie, Herrn A. Vital, ein nautisches Handbuch für die Handelsmarine (in italienischer Sprache), sowie eine Tafelsammlung für Astronomen, Geographen und Seeleute herausgegeben. Eine weitere einschlägige Arbeit betrifft die von dem Vortragenden in Angriff genommene Neureduktion und Katalogisierung der von Wilhelm Öltzen in den Jahren 1856 bis 1858 an dem Passagenrohr der Wiener Sternwarte beobachteten Zonen zwischen $+15°$ und $+20°$ Deklination.

Diese leider recht ungleichmäßig über die genannte Zone des Himmels verteilten Beobachtungen lichtschwacher Sterne sind mit Hilfe eines von Lamont herrührenden Zonenapparates und eines Systems heller Fäden (nach Steinheil und Stampfer) an dem erwähnten Passagenrohr von 120 mm Öffnung gewonnen worden und umfassen in 236 Zonen ungefähr 36000 Sternpositionen. Publiziert sind die Originalbeobachtungen in den Jahrgängen 1857 bis 1879 der „Neuen Folge der Annalen der k. k. Sternwarte in Wien", wo auch provisorische Reduktionstafeln gegeben sind, die sich auf ältere Sternkataloge sowie auf Ortsbestimmungen am Meridiankreis der alten Wiener Sternwarte gründen. Der neuen Reduktion soll ausschließlich die von Geheimrat Auwers beobachtete südliche Berliner Zone des Kataloges der Astronomischen Gesellschaft zugrunde gelegt werden; als Äquinoktium ist jenes von 1875·0 gewählt. Im Lauf der Neubearbeitung wird auch eine Untersuchung des seinerzeit nur provisorisch bestimmten Skalenteilwertes durch Diskussion entsprechender Beobachtungen erfolgen. Da die

Zonenbeobachtungen Öltzens eine den Verhältnissen angemessene Genauigkeit besitzen (der w. F. einer Beobachtung in AR. ist $= \pm 0^s.101$; in $\delta = \pm 1''.36$), so dürfte angesichts der weit zurückliegenden Epoche die Möglichkeit gegeben sein, durch Vergleich mit den neueren photographischen Katalogaufnahmen Eigenbewegungen lichtschwacher Sterne zu ermitteln. Für die Arbeit ist ein Zeitraum von sechs Jahren in Aussicht genommen.

VI.

Henri Moissan und die Sonnenphysik.

Von J. F. H. Schulz.

In den letzten Jahren wird der Name Henri Moissan häufig in der Sonnenphysik genannt, oder wenigstens werden seine Publikationen darin verwertet. Es soll gezeigt werden, daß dies nicht immer in richtiger Weise geschieht.

Moissans Verdienst ist es, den nach ihm benannten elektrischen Ofen erfunden zu haben. Dieser Ofen besteht im wesentlichen aus einem Kalkblock von etwa 35 cm Länge, 30 cm Breite und 20 cm Höhe. In demselben befindet sich eine runde Höhlung von 13 cm Durchmesser zur Aufnahme von kleinen Kohletiegeln von 9 cm Durchmesser. An den Schmalseiten sind Rinnen nach der inneren Höhlung gebohrt zur Aufnahme der 5 cm starken Kohleelektroden, zwischen denen der bekannte elektrische Bogen erzeugt wird, und zwar so, daß er mindestens 1 cm oberhalb des Tiegels bleibt. Der Ofen wird durch einen Deckel von etwa 10—15 cm Stärke geschlossen. Eine besondere Form zeigt folgende Abänderung: Die innere Höhlung wird etwas größer und rechteckig angelegt. Sodann wird in der Mitte der Langseiten ein 4 cm starkes Rohr aus Kohle durch den Ofen geführt, in welches man kleine Näpfchen („nacelles") mit den zu untersuchenden Substanzen einschieben kann. Man vermeidet so, daß die elektrische Natur des Bogens Einfluß auf den Versuch haben kann; es kommt vielmehr lediglich die starke Wärmewirkung zur Geltung. Im Anfang hatte Moissan nur einen Gasmotor von 4 HP. zur Verfügung, der Ströme von 35—40 Ampères bei 50 Volt lieferte; später aber verfügte er über größere Maschinenkraft, zuletzt über 300 HP., womit er Ströme von über 2000 Ampères und mehr als 100 Volt Spannung erzielte.

Mit diesem elektrischen Ofen gab Moissan der Forschung ein überaus leistungsfähiges Werkzeug, das es ihm ermöglichte,

in einer Reihe glänzender Experimente eine Chemie der hohen Temperaturen zu schaffen. Während man vor 25 Jahren glaubte, daß bei 2500° — der Temperatur der Knallgasflamme — alle chemische Wirksamkeit aufhöre, zeigte Moissan, daß dieses selbst bei 3500° — der Minimaltemperatur des Lichtbogens — keineswegs der Fall war, vielmehr gerade hier erst eine Reihe neuer Verbindungen, die Boride und Karbide, sich bildete.

Eine wichtige Frage ist es: welche Temperatur ist mit diesem Ofen zu erreichen?

Moissan äußerte sich darüber wie folgt:

„Die Temperatur, die in diesen Apparaten herrscht, kennen wir nicht; sie hängt von derjenigen ab, die der elektrische Bogen erreichen kann, und die nach Violle 3500° betragen soll. Bekanntlich herrscht hierin bei den Physikern wenig Übereinstimmung. Uns schien es nach hunderten unter sehr verschiedenen Bedingungen angestellten Versuchen, als ob in einem geschlossenen Ofen mit kleiner Höhlung die Temperatur mit der Stromstärke steigen würde. Wahrscheinlich begrenzt die Verdampfung des Kohlenstoffs die Temperatur des Bogens in einem gewissen Ausmaße, wenn man nicht sehr hohe Spannungen anwendet; dasselbe gilt von den Depolymerisations-Erscheinungen beim Kohlenstoff, die gewiß auch die thermischen Verhältnisse bei dem Versuch komplizieren. Wir hatten aber immer den Eindruck bei zahlreichen hierauf bezüglichen Untersuchungen unter sehr verschiedenen Spannungen, daß die Temperatur in dem Maße stieg wie die Leistungsfähigkeit der Maschinen, mit denen wir arbeiteten."

Auch an allen anderen Stellen, wo er von der Temperatur seines Ofens spricht, nennt er immer nur 3500° als Minimum. Eingeschaltet sei hier, daß Lummer und Pringsheim 1899 für die Temperatur der Bogenlampe 3750° bis 4200° als Grenzwerte gaben, also merklich höher als Violle. Alle solche Temperaturmessungen oder -berechnungen basieren auf der Voraussetzung, daß die betreffende Wärmequelle ihre Energie frei ausstrahlen kann, daß also die Energie, welche die Dynamomaschine in Strom umsetzt, der seinerseits wieder den elektrischen Bogen erzeugt, sich in jedem Augenblick frei in die Umgebung zerstreuen kann. Das aber ist im Moissanschen Ofen nicht möglich, sondern die von der Dynamomaschine als Strom gelieferte Energie, welche sich im Lichtbogen in Wärme umsetzt, wird im engen Ofenraume gewissermaßen auf-

gespeichert, und muß hier notwendigerweise eine viel höhere Temperatur erzeugen, als diejenige, welche der frei brennende Lichtbogen erreichen kann. Es ist guter Grund zu der Annahme, daß wir im Moissanschen Ofen Temperaturen realisieren, welche nahe oder völlig an die Sonnentemperatur heranreichen. Nach Millochau und Féry beträgt die mittlere Temperatur der strahlenden Schichten 5620° absolut, oder 5347° C. (Comptes Rendus 22. Okt. 1906). Da ein Teil der Strahlung aus den tieferen, heißeren Schichten stammt, muß die Temperatur der höheren, weniger heißen Teile der Photosphäre niedriger sein, also vielleicht nur noch etwa 5000° C., was dann nur noch 800° höher wäre, als die von Lummer und Pringsheim bezeichnete Temperatur des frei brennenden Lichtbogens.

Interessant ist auch folgender Vergleich: 1 qm der Sonnenoberfläche strahlt fortdauernd soviel Wärme aus, wie einer konstanten Leistung von 130000 HP. entspricht (Young). Moissan konzentrierte 300 HP. in einem geschlossenen Raum von 13 cm Durchmesser, also auf etwa $^1/_{75}$ qm, was demnach etwa 22500 HP. auf 1 m^2 gleichkommt. Aber die Versuche dauerten bis zu 20 Minuten, und es ist absolut sicher, daß während dieser Dauer die erzeugte Temperatur bedeutend steigen mußte. Die Steigerung ist selbstredend keine unbegrenzte, sondern die eintretende Verdampfung der untersuchten Substanzen, sowie des Ofenmaterials selbst, setzt ihr Schranken. Durch Leitung geht keine Wärme verloren; der Kalk ist ein so schlechter Wärmeleiter, daß selbst nach zehn Minuten Betrieb ein nur 3 cm dicker Deckel, der an seiner inneren Oberfläche geschmolzen, und dem Auge unerträgliches Licht ausstrahlt, mit der freien Hand abgenommen werden kann, da seine äußere Temperatur unverändert geblieben.

Welches sind nun die tatsächlich mit diesem Ofen erzielten Resultate in bezug auf die Verdampfung der Metalle und Metalloide? Moissan selbst betont wiederholt, daß es ihm gelungen sei, alle Substanzen in Dampf zu verwandeln, und zwar bei der Temperatur, die im Minimum 3500° beträgt. Das wird nun so verwertet, als sei 3500° der Siedepunkt auch für die meistbeständigen Stoffe, und da die Temperatur der Sonne noch höher, über 5000° liegt, so beruft man sich gerade auf Moissan als den, der gewissermaßen den experimentellen Nachweis für die vollständige Gas- und Dampfnatur der Sonne erbrachte. So sagt z. B. Schwarzschild in seiner Besprechung des Buches „Gaskugeln“ von R. Emden (Vierteljahrsschrift 1908, p. 51):

„Nach den Experimenten von Moissan (C. R. 1906, Bd. 142, p. 673) sieden alle Metalle im elektrischen Ofen unter der Temperatur des Kohlebogens (3500°), und auch von der unschmelzbaren Kohle pflegt man anzunehmen, daß ihr Siedepunkt — in welchem also der Dampfdruck der festen Kohle eine Atmosphäre beträgt — mit der Temperatur des Lichtbogens identisch ist. Es ist nach der bekannten Form sonstiger Dampfdruckkurven höchst unwahrscheinlich, daß die Vermehrung des Druckes auf das Fünffache (nämlich den Druck an der Photosphäre nach Jewell) eine Steigerung der Siedetemperatur bis auf 7000°*) bewerkstelligen könnte. Somit folgt, daß alle diese Stoffe unter den in der Photosphäre herrschenden Bedingungen gasförmig sind.“

Freilich, erklärlich ist diese Auffassung schon, sagt doch Moissan buchstäblich am Schlusse einer seiner letzten Publikationen unter dem Titel Température du Soleil:

„De plus, il est bien vraisemblable que le Soleil, à cause même de la grande quantité de chaleur qu'il rayonne, ne peut être formé seulement de matières gazeuses et qu'il doit contenir un noyau solide ou liquide. Nous venons d'amener à l'état gazeux, au moyen de l'arc électrique, tous les corps simples ou composés que l'on peut obtenir à la surface de la Terre. Or la température maximum de l'arc électrique a été mesurée par M. Violle et reconnue voisine de 3500°. A cette température, tous les corps connus sont donc gazeux, et par suite la température du Soleil ne devrait pas s'élever au-dessus de 3500°. Mais, nos expériences ayant été faites à la pression atmosphérique, il va de soi que des pressions plus grandes pourront modifier les phénomènes d'ébullition des différents corps simples ou composés. Seulement ces températures seront loin d'atteindre les chiffres beaucoup trop élevés indiqués autrefois, et elles oscilleront vraisemblablement entre le chiffre de M. Wilson 6590° C. et ceux de M. Violle

---

*) Herr Schwarzschild meint, daß die Temperatur der Photosphäre mit etwas über 5000° nicht genügend hoch bewertet sei; er sagt: „so muß — in anbetracht der Absorption der über ihr liegenden Gasmassen, die man aus dem Abfall der Helligkeit nach dem Rande der Sonne zu schätzen kann — ihre Temperatur über 7000° betragen.“

Die Absorption der rein gasigen Atmosphäre verändert wohl die Wellenlänge der Strahlung, schwächt sie aber nicht, wie ich das bereits 1886 in der Gaea, p. 430, und 1888 in A. N. 2817—18 gezeigt habe. Neuerdings sind auch Julius (Astrophysical Journal XXIII, p. 323), und W. Wundt (Physik. Zeitschrift 1906, p. 385) zu dieser Erkenntnis gekommen.

compris entre 2000° et 3000° C., en se rapprochant vraisemblablement de ces derniers."

Und man muß seine Arbeiten gründlicher kennen, wenn man hierdurch nicht irregeführt werden soll.

In derselben Abhandlung „Sur la distillation des corps simples" (Annales de Chimie et de Physique. 1906. Bd. VIII, p. 145—181), sowie in einer ähnlichen, in den Comptes Rendus, 19. Februar 1906, p. 425—430, gibt Moissan das „Tableau suivant, qui montre bien la différence des points d'ébullition des métaux de la famille du fer:

Métal	Poids.	Temps.	Ampères	Volts	Métal distillé.
Nickel	150 g.	5 min.	500	110	56 g.
	200	9	500	110	200
Fer	150	5	500	110	14
	825	10	1000	55	150
	800	20	1000	110	400
Manganèse	150	3	500	110	38
	150	5	500	110	80
Chrome	150	5	500	110	38
Molybdène	150	10	700	110	0
	150	20	700	110	56
Tungstène (Wolfram)	150	20	800	110	25
Uranium	150	5	500	110	0
	150	5	500	110	15
	200	9	900	110	200

Diese Tabelle zeigt deutlich, daß erstens die Temperatur im Ofen mit der angewandten Energie und der Zeitdauer steigt, und zweitens, daß einige dieser Metalle, namentlich die drei letzten, doch noch eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit zeigen gegenüber der ungeheuren auf sie einwirkenden Hitze. Noch klarer zeigen die erläuternden Anmerkungen, daß „die Temperatur des elektrischen Bogens" schlechthin durchaus nicht stets genügt, um die Metalle zu verdampfen, ja, nicht einmal stets, um sie zu schmelzen. Diese Anmerkungen konstatieren das Folgende.

Molybdän. 150 g wurden durch 500 Ampères und 110 Volt nicht geschmolzen. Mit 700 Ampères und 110 Volt war das Metall nach fünf Minuten geschmolzen, aber noch nichts davon verdampft; erst nach 20 Minuten waren 56 g destilliert.

Wolfram (tungstène). 500 Ampères und 110 Volt brachten das Metall in fünf Minuten nicht zum schmelzen; bei 800 Ampères und 110 Volt verdampften in 20 Minuten nur 25 g.

Noch beständiger als diese Metalle ist das Metalloid Titan. In seinem Buche „Der elektrische Ofen", p. 238, heißt es u. a.:

„Man arbeitet mit einer Menge von 3—400 g Titansäure, die mit Kohlenstoff innig gemischt ist, und läßt darauf den Bogen eines Stromes von 1000 Ampères und 60 Volt 10—12 Minuten einwirken. Nun unterbricht man den Strom, läßt den Apparat erkalten, und öffnet dann den Ofen. Der Tiegel enthält eine homogene Masse, die nur auf eine Tiefe von einigen Zentimetern flüssig geworden war, und mit einem gelblichen Überzug von geschmolzener Titansäure bedeckt ist.

Arbeitet man mit einem Strom von 2200 Ampères (!) und 60 Volt, so ist die Menge des erhaltenen Titans größer, aber auch dann ist das Gemenge im Tiegel nicht ganz geschmolzen."

Und p. 243:

„Geschmolzenes Titan ist der feuerbeständigste Körper, den wir bisher im elektrischen Ofen erhalten haben; es ist schwerer schmelzbar als Vanadin, und läßt Metalle, wie reines Chrom, Wolfram, Molybdän und Zirkonium weit hinter sich."

Auch in der letzten Publikation wird beim Titan besonders erwähnt, daß trotz der teilweisen Verdampfung die Masse nicht richtig geschmolzen war, da die Oberfläche nicht horizontal geworden.

Das sind die Tatsachen, welche ein genaueres Studium der Moissanschen Arbeiten ergibt. Sie beweisen die prinzipielle Möglichkeit der Verdampfung aller Stoffe, besagen aber nichts darüber, wo die kritischen Temperaturen derselben liegen. Diese aber müßten wir kennen, wenn wir mit Sicherheit über die Unmöglichkeit des tropfbarflüssigen Aggregatzustandes für den eigentlichen Sonnenkörper etwas behaupten wollten. Wie wir sahen, weist Moissan selbst auf den Einfluß des Druckes auf die Siedetemperatur hin, und die vorerwähnte Abhandlung enthält darauf bezüglich u. a. folgende Angabe. Nach Krafft und Bergfeld beginnt die „Verdampfung" des Goldes im Vakuum bei 1070°; dieses Metall „siedet" im Vakuum bei 1800°, und da ein gleiches Intervall zwischen diesem Punkt und dem Siedepunkt bei Atmosphärendruck zu

liegen pflegt, so würde dieser letztere bei 2530° liegen. Mit anderen Worten: beim Golde tritt die Verdampfung im Vakuum bei 1343° absoluter Temperatur ein, es siedet unter Druck von einer Atmosphäre aber erst bei 2800° absoluter Skala, also erst bei mehr als dem Doppelten des ersten Punktes. Wie hoch mag nun gar der kritische Punkt liegen? Wo die kritische Temperatur von Eisen, Molybdän, Wolfram, Titan?

Man denke auch einmal folgenden Fall: Ein Astrophysiker auf dem Monde fände heraus, daß in der Atmosphäre der Erde Wasserdampf noch in Höhen von mehr als 50 Kilometer vorkommt, und er schlösse daraus, daß flüssiges oder gar festes Wasser — Eis — an der Basis der Atmosphäre nicht existieren könne. Das wäre ein offenbarer Fehlschluß! Bei der Diskussion der Sonnenphänomene werden ganz ähnliche Fehlschlüsse fortgesetzt gemacht. Ich habe darauf bereits vor 20 Jahren aufmerksam gemacht.

Endlich sei noch einer Mitteilung Moissans gedacht, die von Wichtigkeit für das Verständnis der Protuberanzerscheinungen sein dürfte.

Gase werden von Flüssigkeiten in gewissen Fällen sehr stark absorbiert, unter wechselnden Verhältnissen, z. B. unter geringerem Druck, höherer, bzw. auch niedrigerer Temperatur, sowie auch infolge plötzlicher starker Erschütterung aber wieder ausgeschieden. Wasser absorbiert bei 0° mehr als sein tausendfaches Volumen Ammoniakgas, verliert es aber wieder völlig durch Erhitzung bis zum Siedepunkt. Moissan fand, daß geschmolzenes Eisen sich ganz ähnlich verhält. Es absorbiert Gase so stark, daß, wenn bei weiterem Erhitzen dasselbe wieder ausgeschieden wird, dieses zu einem förmlichen Aufschäumen führt, wobei ein beträchtlicher Teil — fast ein Drittel — des flüssigen Metalls in kleinen Tropfen aus dem Schmelzgefäß herausgeschleudert wird. Es handelt sich dabei nicht etwa um ein stürmisches Sieden; dies letztere tritt erst ganz langsam ein, wenn die Temperatur noch weiter gestiegen.

Wir sehen also, daß Flüssigkeiten — geschmolzenes Eisen — auch bei den höchsten Temperaturen noch physikalische Eigenschaften besitzen, wie wir sie bisher meistens nur für gewöhnliche Temperaturen möglich hielten.

Ein tropfbarflüssiger Sonnenkörper könnte an seiner Oberfläche, wo die Temperatur durch Ausstrahlung etwas gesunken ist, aus der Atmosphäre Gas absorbieren. Wenn dann die nunmehr stark gashaltigen Massen durch Konvektionsströmungen in das Innere der Sonne geführt, und hier wieder stärker er-

hitzt werden, so könnte das absorbierte Gas nunmehr wieder frei werden, zur Oberfläche aufsteigen und dort die Protuberanzerscheinungen verursachen. Als ich vor reichlich 20 Jahren zuerst meine Sonnenhypothese veröffentlichte, nahm ich an, daß bei dem Kreislauf des Gases es sich um einen chemischen Prozeß handle, was anscheinend wenig befriedigte. Die soeben gegebene physikalische Deutung dürfte annehmbarer erscheinen; vielleicht sind beide Prozesse, der physikalische und der chemische, nebeneinander wirksam.

Als Resultat unserer Betrachtung ergibt sich, daß die Arbeiten Henri Moissans für die Sonnenphysik von höchster Bedeutung sind, aber nicht in dem Sinne, daß sie die Annahme einer völlig gas- und dampfförmigen Sonne stützen, sondern im Gegenteil, sie sprechen zugunsten eines im wesentlichen nur geschmolzenen, flüssigen Sonnenkörpers, natürlich umgeben von einer ausgedehnten Atmosphäre.

VII.

Versuch der Bahnbestimmung mit sofortiger Berücksichtigung der Störungen.

Von A. O. Leuschner.

In dem Versuche der Bahnbestimmung mit sofortiger Berücksichtigung der Störungen handelt es sich um die Berechnung von genäherten oskulierenden Elementen in dem gewöhnlichen Sinne und um deren Verbesserung auf differentiellem Wege, auf Grund der Beobachtungen. Es ist also beabsichtigt, außer der Anziehung des Zentralkörpers auch derjenigen der störenden Körper von vornherein Rechnung zu tragen. Dabei sollen alle Körper als Massenpunkte betrachtet werden. Der Einfachheit halber soll hier auch nur der Fall, daß ein störender Körper in Betracht kommt, behandelt werden. Der Fall, daß mehrere störende Körper oder Störungen durch Abplattung zu berücksichtigen sind, läßt sich in ganz ähnlicher Weise bearbeiten.

Die hier vorzuschlagende Methode kann zunächst auf Trabanten, welche zur Zeit der Entdeckung starken Störungen, wie z. B. von der Sonne, ausgesetzt sind, angewandt werden. Doch dürfte sie auch bei kleinen Planeten und bei Kometen, welche von einem der großen Planeten beträchtlich gestört werden, zur Bahnbestimmung dienen.

Den Anlaß zur Aufstellung der Methode boten die Schwierig-

keiten, welche den ersten Berechnern der Bahnen des neunten Mondes des Saturn und des sechsten und siebenten Mondes des Jupiter bei der Anwendung der bisher in der Praxis üblichen Methoden entgegentraten. Die genannten Monde stehen, wie jetzt bekannt ist, verhältnismäßig weit von ihren Zentralkörpern ab und wurden zur Zeit der Entdeckung von der Sonne beträchtlich gestört.

Sollte der Fall vorkommen, daß ein kleiner Massenkörper von zwei größeren Körpern, wie z. B. Sonne und Jupiter, mit gleicher, aber offenbar unbekannter Kraft angezogen wird, so gestattet die Methode, aus den Beobachtungen die zur Berechnung einer Ephemeride notwendigen Bewegungskonstanten zu berechnen. Damit sind dann auch die Entfernungen des Massenpunktes von der Erde und von den ihn anziehenden Körpern bestimmt.

Die hier gestellte Aufgabe der Bahnbestimmung kann nun der Hauptsache nach als aus folgenden drei weiteren Aufgaben bestehend gedacht werden:

Erstens sollen aus den gegebenen Beobachtungen zur Zeit eines innerhalb der Beobachtungszeiten beliebig gewählten Datums t_0 (am besten wählt man das Datum einer mittleren Beobachtung) die gestörten sphärischen Koordinaten des Massenpunktes, dessen Bahn zu bestimmen ist, sowie deren Geschwindigkeiten und Beschleunigungen ermittelt werden, wobei diese Größen selbstverständlich auf die Erde bezogen sind. Wir wollen den Äquator als Fundamentalebene wählen und bezeichnen daher die aus den Beobachtungen zu ermittelnden sechs Größen zur Zeit t_0 mit α, δ, α', δ', α'', δ''.

Zweitens sollen auf Grund der eben genannten Koordinaten, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen mit Heranziehung der in den astronomischen Ephemeriden enthaltenen Angaben über die anziehenden Körper die Entfernungen des Massenpunktes von der Erde, vom Zentralkörper und von den störenden Körpern ermittelt werden.

Drittens hat man aus den durch die Lösung der beiden ersten Aufgaben bekannt gewordenen Größen die zur Festsetzung der Bahn und zur Berechnung einer Ephemeride notwendigen Bewegungskonstanten abzuleiten (z. B. oskulierende Elemente).

Um den Rahmen dieser vorläufigen Mitteilung nicht zu überschreiten, soll hier nur eine Übersicht der wichtigsten der drei obigen Aufgaben, nämlich der zweiten, gegeben werden. Eine ausführlichere Erörterung des ganzen Problems wird in den Publications of the Lick Observatory, Vol. VII, stattfinden.

Über die dritte Aufgabe möge hier nur erwähnt werden, daß sie nach ganz bekannten Formeln vor sich geht.

Was die erste Aufgabe anbetrifft, so sei darauf hingewiesen, daß eine allgemeine strenge Lösung derselben in sich selbst nicht existiert und auch hier nicht erreicht ist. Jedoch soll gezeigt werden, wie man die sechs Größen α, δ, α', δ', α'', δ'' in einem gegebenen Falle mit der zur Lösung der hier gestellten Hauptaufgabe notwendigen Genauigkeit bestimmen kann. Dabei werden auch die Korrektionen für Parallaxe, Aberration usw. vollständig berücksichtigt.

Wir wollen also jetzt annehmen, daß zur Zeit t_0 die Größen α, δ, α', δ', α'', δ'' des Massenpunktes mit unbekannter Bahn gegeben sind und nun die Lösung der zweiten Aufgabe vornehmen. Dabei soll hier nur, wie bereits oben festgesetzt wurde, ein einfacher Fall behandelt werden, und zwar der Fall, daß die Bahn eines von der Sonne stark gestörten Trabanten aus den Beobachtungen zu bestimmen ist.

Die Lösung kann in verschiedener Weise vorgenommen werden, je nach der Wahl der Koordinaten. Sehr bequem gestaltet sie sich, wenn man das Problem als die Umkehrung der Enckeschen Methode der speziellen Störungsrechnung auffaßt. Bei der Rechnung der speziellen Störungen handelt es sich ja darum, aus oskulierenden Elementen die gestörten Koordinaten zu ermitteln, während im Vorliegenden erstrebt wird, aus den Beobachtungen (gestörten Orten) oskulierende Elemente zu bestimmen.

Gemäß unseren bisherigen Voraussetzungen nennen wir die drei in Betracht kommenden Körper „Trabant“, „Planet“ und „Sonne“. Wir nehmen an, daß die Masse des Trabanten der Null gleich gesetzt werden kann und bezeichnen mit m die Masse des Planeten in Einheiten der Sonnenmasse.

Es seien ferner zur Zeit t_0

$\alpha,\ \delta,\ \varrho,\ \sigma = \varrho\cos\delta,\ \xi,\ \eta,\ \zeta$

Koordinaten des Trabanten in bezug auf die Erde,

$a,\ d,\ r,\ s = r\cos d,\ x,\ y,\ z$

Koordinaten des Trabanten in bezug auf den Planeten,

$[a],\ [d],\ [r],\ [s] = [r]\cos[d],\ [x],\ [y],\ [z]$

Koordinaten des Trabanten in bezug auf die Sonne,

$(\alpha),\ (\delta),\ (\varrho),\ (\sigma) = (\varrho)\cos(\delta),\ (\xi),\ (\eta),\ (\zeta)$

Koordinaten des Planeten in bezug auf die Erde,

$(a),\ (d),\ (r),\ (s) = (r)\cos(d),\ (x),\ (y),\ (z)$

Koordinaten des Planeten in bezug auf die Sonne,

$A,\ D,\ R,\ S = R\cos D,\ X,\ Y,\ Z$

Koordinaten der Sonne in bezug auf die Erde.

Dann sind die Bewegungsgleichungen des Trabanten in bezug auf den Planeten:

$$\begin{aligned}
\frac{d^2x}{dt^2}+mk^2\frac{x}{r^3} &= -k^2\left\{\frac{(x)+x}{[r]^3}-\frac{(x)}{(r)^3}\right\}\\
\frac{d^2y}{dt^2}+mk^2\frac{y}{r^3} &= -k^2\left\{\frac{(y)+y}{[r]^3}-\frac{(y)}{(r)^3}\right\}\\
\frac{d^2z}{dt^2}+mk^2\frac{z}{r^3} &= -k^2\left\{\frac{(z)+z}{[r]^3}-\frac{(z)}{(r)^3}\right\}.
\end{aligned}\qquad (1)$$

Setzt man:

$$mk^2=(k)^2;\quad \frac{k^2}{(k)^2}=\frac{1}{m}=\gamma;\quad \frac{1}{(k)^2}\frac{d^2x}{dt^2}=x'';$$
$$\frac{1}{(k)^2}\frac{d^2y}{dt^2}=y'';\quad \frac{1}{(k)^2}\frac{d^2z}{dt^2}=z'',\qquad (2)$$

wobei also die Zeiteinheit gleich $\frac{1}{(k)}$ mittleren Sonnentagen angenommen ist, so erhält man aus den Gleichungen (1) die folgenden:

$$\begin{aligned}
x'' &= -x\left[\frac{1}{r^3}+\frac{\gamma}{[r]^3}\right]-\gamma\frac{(x)}{[r]^3}+\gamma\frac{(x)}{(r)^3}\\
y'' &= -y\left[\frac{1}{r^3}+\frac{\gamma}{[r]^3}\right]-\gamma\frac{(y)}{[r]^3}+\gamma\frac{(y)}{(r)^3}\\
z'' &= -z\left[\frac{1}{r^3}+\frac{\gamma}{[r]^3}\right]-\gamma\frac{(z)}{[r]^3}+\gamma\frac{(z)}{(r)^3}.
\end{aligned}\qquad (3)$$

Beachtet man, daß:

$$\begin{aligned}
x &= \xi-(\xi), & y &= \eta-(\eta), & z &= \zeta-(\zeta);\\
x'' &= \xi''-(\xi)'', & y'' &= \eta''-(\eta)'', & z'' &= \zeta''-(\zeta)'';
\end{aligned}\qquad (4)$$

und daß:

$$(\xi)-(x)=X,\quad (\eta)-(y)=Y,\quad (\zeta)-(z)=Z,\qquad (5)$$

so kann man die Gleichungen (3), wie folgt, schreiben:

$$\begin{aligned}
\xi''+\xi\left[\frac{1}{r^3}+\frac{\gamma}{[r]^3}\right] &= \frac{(\xi)}{r^3}+\gamma\frac{X}{[r]^3}+\gamma\frac{(x)}{(r)^3}+(\xi)''\\
\eta''+\eta\left[\frac{1}{r^3}+\frac{\gamma}{[r]^3}\right] &= \frac{(\eta)}{r^3}+\gamma\frac{Y}{[r]^3}+\gamma\frac{(y)}{(r)^3}+(\eta)''\\
\zeta''+\zeta\left[\frac{1}{r^3}+\frac{\gamma}{[r]^3}\right] &= \frac{(\zeta)}{r^3}+\gamma\frac{Z}{[r]^3}+\gamma\frac{(z)}{(r)^3}+(\zeta)''.
\end{aligned}\qquad (6)$$

Mit Vernachlässigung der Erdmasse sowie der Störungen des Planeten und der Erde lassen sich die Beschleunigungen $(\xi)''$, $(\eta)''$, $(\zeta)''$ des Planeten mit Hilfe der Bewegungsgleichungen des Planeten und der Erde in bezug auf die Sonne bequem eliminieren. Zunächst hat man:

$$(\xi)'' = (x)'' + X'', \; (\eta)'' = (y)'' + Y'', \; (\zeta)'' = (z)'' + Z'', \quad (7)$$

und dann, gemäß der Bewegung um die Sonne:

$$(x)'' = -\gamma \frac{(x)(1+m)}{(r)^3}, \; (y)'' = -\gamma \frac{(y)(1+m)}{(r)^3},$$
$$(z)'' = -\gamma \frac{(z)(1+m)}{(r)^3}, \quad (8)$$

$$X'' = -\gamma \frac{X}{R^3}, \quad Y'' = -\gamma \frac{Y}{R^3}, \quad Z'' = -\gamma \frac{Z}{R^3}.$$

Es können jedoch auch genaue Ausdrücke für die Beschleunigungen $(\xi)''$, (η''), $(\zeta)''$ aufgestellt werden. Doch soll auf dieselben hier nicht weiter eingegangen werden.

Substituiert man nun für $(\xi)''$, $(\eta)''$, $(\zeta)''$ die Ausdrücke (7) und (8) in die Gleichungen (6), so hat man zunächst für die Summe der drei letzten Glieder rechter Hand der ersten Gleichung:

$$\gamma \frac{X}{[r]^3} + \gamma \frac{(x)}{(r)^3} + (\xi)'' = \gamma X\left(\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right) - \frac{(x)}{(r)^3}, \quad (9)$$

und analoge Ausdrücke für die beiden letzten Gleichungen.

Die Gleichungen (6) sollen dazu dienen, die geozentrische Distanz ϱ, deren Geschwindigkeit ϱ' und deren Beschleunigung ϱ'', oder auch $\sigma = \varrho \cos \delta$, σ' und σ'' aus α, δ, α', δ', α'', δ'' zur Zeit t_0 zu bestimmen. Zu diesem Zwecke sind durchweg polare Koordinaten in die Gleichungen (6) einzuführen.

Durch zweifache Differentiation der Ausdrücke:

$$\xi = \sigma \cos \alpha, \quad \eta = \sigma \sin \alpha, \quad \zeta = \sigma \operatorname{tang} \delta \quad (10)$$

erhält man mit Rücksicht auf die angenommene Zeiteinheit von $\frac{1}{(k)}$ mittleren Sonnentagen:

$$\begin{aligned} \xi'' &= \sigma'' \cos \alpha - 2\sigma' \sin \alpha \alpha' - \sigma \sin \alpha \alpha'' - \sigma \cos \alpha (\alpha')^2 \\ \eta'' &= \sigma'' \sin \alpha + 2\sigma' \cos \alpha \alpha' + \sigma \cos \alpha \alpha'' - \sigma \sin \alpha (\alpha')^2 \quad (11) \\ \zeta &= \sigma'' \operatorname{tang} \delta + 2\sigma' (\operatorname{tang} \delta)' + \sigma (\operatorname{tang} \delta)''. \end{aligned}$$

Außerdem hat man zur weiteren Einführung von polaren Koordinaten:

$$\begin{aligned} (\xi) &= (\sigma) \cos (\alpha), \quad (\eta) = (\sigma) \sin (\alpha), \quad (\zeta) = (\sigma) \operatorname{tang} (\delta) \\ (x) &= (s) \cos (a), \quad (y) = (s) \sin (a), \quad (z) = (s) \operatorname{tang} (d) \quad (12) \\ X &= S \cos A, \quad Y = S \sin A, \quad Z = S \operatorname{tang} D. \end{aligned}$$

Setzt man nun der Reihe nach die Relation (9), (10), (11) und (12) in die Gleichungen (6) ein, so entstehen die folgenden Gleichungen zur Bestimmung von σ, σ' und σ'':

$$\begin{aligned}\sigma'' \cos\alpha - 2\sigma' \sin\alpha\,\alpha' - \sigma \sin\alpha\,\alpha'' - \sigma\cos\alpha\,(\alpha')^2 \\ + \sigma\cos\alpha\left[\frac{1}{r^3} + \frac{\gamma}{[r]^3}\right] = \frac{(\sigma)\cos(\alpha)}{r^3} \\ + \gamma S\cos A\left[\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right] - \frac{(s)\cos(a)}{(r)^3},\end{aligned} \tag{13a}$$

$$\begin{aligned}\sigma'' \sin\alpha + 2\sigma' \cos\alpha\,\alpha' + \sigma \cos\alpha\,\alpha'' - \sigma\sin\alpha\,(\alpha')^2 \\ + \sigma\sin\alpha\left[\frac{1}{r^3} + \frac{\gamma}{[r]^3}\right] = \frac{(\sigma)\sin(\alpha)}{r^3} \\ + \gamma S\sin A\left[\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right] - \frac{(s)\sin(a)}{(r)^3},\end{aligned} \tag{13b}$$

$$\begin{aligned}\sigma'' \operatorname{tang}\delta + 2\sigma' (\operatorname{tang}\delta)' + \sigma(\operatorname{tang}\delta)'' \\ + \sigma\operatorname{tang}\delta\left[\frac{1}{r^3} + \frac{\gamma}{[r]^3}\right] = \frac{(\sigma)\operatorname{tang}(\delta)}{r^3} \\ + \gamma S\operatorname{tang} D\left[\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right] - \frac{(s)\operatorname{tang}(d)}{(r)^3}.\end{aligned} \tag{13c}$$

Addiert man die Gleichungen (13a) und (13b), einerseits nachdem die erste mit $\cos\alpha$, die zweite mit $\sin\alpha$, andererseits nachdem die erste mit $-\sin\alpha$, die zweite mit $\cos\alpha$ multipliziert worden ist, und behält die Gleichung (13c) unverändert bei, so erhält man:

$$\begin{aligned}\sigma'' + \sigma\left[\frac{1}{r^3} - (\alpha')^2 + \gamma\frac{1}{[r]^3}\right] = \frac{(\sigma)}{r^3}\cos[(\alpha) - \alpha] \\ + \gamma S\left[\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right]\cos[A - \alpha] - \frac{(s)}{(r)^3}\cos[(a) - \alpha],\end{aligned} \tag{14a}$$

$$\begin{aligned}2\sigma'\alpha' + \sigma\alpha'' = \frac{(\sigma)}{r^3}\sin[(\alpha) - \alpha] \\ + \gamma S\left[\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right]\sin[A - \alpha] - \frac{(s)}{(r)^3}\sin[(a) - \alpha],\end{aligned} \tag{14b}$$

$$\begin{aligned}\sigma''\operatorname{tang}\delta + 2\sigma'(\operatorname{tang}\delta)' + \sigma\left[\frac{\operatorname{tang}\delta}{r^3} + (\operatorname{tang}\delta)'' + \gamma\frac{\operatorname{tang}\delta}{[r]^3}\right] \\ = \frac{(\sigma)}{r^3}\operatorname{tang}(\delta) + \gamma S\left[\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right]\operatorname{tang} D - \frac{(s)}{(r)^3}\operatorname{tang}(d).\end{aligned} \tag{14c}$$

In diesen Gleichungen sind γ, α, δ, α', δ', α'', δ'', (σ), (α), (δ), (r), (a), (d), (s), R, A, D, S bekannte Größen, $(\operatorname{tang}\delta)'$ und $(\operatorname{tang}\delta)''$ ergeben sich aus:

$$\begin{aligned}(\operatorname{tang}\delta)' &= \sec^2\delta\,\delta'; \\ (\operatorname{tang}\delta)'' &= \sec^2\delta\,[2\operatorname{tang}\delta\,(\delta')^2 + \delta''].\end{aligned} \tag{15}$$

Als Unbekannte erscheinen σ, σ', σ'', r und $[r]$.

Durch Auflösung der Gleichungen (14) lassen sich σ, σ', und σ'' als Funktionen der Unbekannten r und $[r]$ und bekannter Größen darstellen. In der ersten und dritten der Gleichungen (14) enthalten die Koeffizienten von σ zwar die Unbekannten r und $[r]$, aber die Determinante der Koeffizienten von σ, σ' und σ'' ist von denselben unabhängig. Diese Determinante, welche also nur bekannte Größen enthält, soll mit $2\varDelta$ bezeichnet werden. Substituiert man nun die Ausdrücke rechter Hand der Gleichungen (14) an Stelle der Koeffizienten von σ in $2\varDelta$, so erkennt man sofort, daß die so entstehende neue Determinante sich als die Summe von drei Determinanten schreiben läßt, von denen die erste den Faktor $\frac{1}{r^3}$, die zweite den Faktor $\left[\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right]$ und die dritte den Faktor $\frac{1}{(r)^3}$ enthält.

Setzt man also, weil:

$$\varDelta = (\alpha')^3 \operatorname{tang}\delta - \alpha'' (\operatorname{tang}\delta)' + \alpha' (\operatorname{tang}\delta)'',$$

noch:

$$\left.\begin{aligned}
\varDelta x &= - S \{(\operatorname{tang}\delta \cos[A - \alpha] - \operatorname{tang} D)\,\alpha' \\
&\qquad + \sin[A - \alpha]\,(\operatorname{tang}\delta)'\} \\
\varDelta (x) &= -(\sigma) \{(\operatorname{tang}\delta \cos[(\alpha) - \alpha] - \operatorname{tang}(\delta))\,\alpha' \\
&\qquad + \sin[(\alpha) - \alpha]\,(\operatorname{tang}\delta)'\} \\
\varDelta [x] &= -(s) \{(\operatorname{tang}\delta \cos[(a) - \alpha] - \operatorname{tang}(d))\,\alpha' \\
&\qquad + \sin[(a) - \alpha]\,(\operatorname{tang}\delta)'\},
\end{aligned}\right\} \quad (16)$$

so ist:

$$\sigma = \frac{(x)}{r^3} + \gamma x \left[\frac{1}{[r]^3} - \frac{1}{R^3}\right] - \frac{[x]}{(r)^3} \qquad (17)$$

oder auch, wenn man die Hilfsgrößen

$$\left.\begin{aligned}
E &= \frac{(x)}{\cos\delta}; \quad F = \frac{\gamma x}{\cos\delta}; \\
G &= -\frac{\gamma}{\cos\delta}\left[\frac{x}{R^3} + \frac{m[x]}{(r)^3}\right] = -F\left[\frac{1}{R^3} + \frac{m[x]}{x\,(r)^3}\right]
\end{aligned}\right\} \quad (18)$$

einführt:

$$\varrho = \frac{E}{r^3} + \frac{F}{[r]^3} + G, \qquad (19)$$

in welcher Gleichung E, F und G vollständig bekannte Größen sind.

Zur Bestimmung von ϱ, r und $[r]$ sind noch zwei weitere Gleichungen notwendig. Diese Gleichungen erhält man aus den beiden Dreiecken, welche von Erde, Trabant, Planet und von

Erde, Trabant, Sonne gebildet werden. Bezeichnet man nämlich den bekannten Winkel an der Erde in dem einen Dreieck mit ψ, in dem anderen mit $[\psi]$, so bestehen die Relationen:

$$\begin{aligned} r^2 &= (\varrho)^2 + \varrho^2 - 2\,(\varrho)\,\varrho \cos\psi \\ [r]^2 &= R^2 + \varrho^2 - 2\,R\varrho \cos[\psi], \end{aligned} \tag{20}$$

welche in Verbindung mit (19) die Bestimmung von ϱ, r und $[r]$ gestatten. Es möge hier noch angedeutet werden, daß die Auflösung der Gleichungen (19) und (20) sich in verhältnismäßig einfacher Weise durchführen läßt.

Sind nun einmal die Distanzen des Trabanten vom Planeten und von der Sonne bestimmt, so kann man auch sofort die entsprechenden Anziehungskräfte berechnen. Wir wollen nun den Fall setzen, daß es von vornherein ausgeschlossen sei, eine sichere Annahme über die Natur des neu entdeckten Körpers zu machen, wie dies z. B. bei dem achten Jupitermonde der Fall gewesen ist. Dann ergibt sich aus dem Vorhergehenden sofort, ob der in Frage stehende Körper ein Trabant oder ein kleiner Planet ist, — je nachdem die Anziehung des Planeten oder diejenige der Sonne die größere ist. Die Lösung der Aufgabe aber bleibt ganz dieselbe.

Somit ermöglicht das hier angegebene Verfahren nicht nur eine Bahnbestimmung, sondern es gibt auch Aufschluß über die Natur des Körpers.

Nachdem σ ermittelt worden ist, ergibt die Gleichung (14b) noch σ'. Außerdem erhält man σ'' aus (14a) oder (14c).

Somit wäre die zweite der oben angeführten Aufgaben gelöst.

Im weiteren verfährt man ganz ähnlich wie in „A Short Method of Determining Orbits From Three Observations“ (Publications of the Lick Observatory, Vol. VII, Part. 1).

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, enthält die vorliegende Methode eine Verallgemeinerung der soeben zitierten Arbeit. Andererseits ist die „Short Method“ ein Spezialfall des vorliegenden, welcher dadurch entsteht, daß man in (14) die von der Masse des Planeten abhängigen Glieder außer Acht läßt und die Koordinaten auf die Sonne bezieht. Vernachlässigt man dagegen die von der Sonnenmasse abhängigen Glieder, so ergibt sich eine Methode, eine ungestörte Trabantenbahn zu berechnen.

Ferner möge betont werden, daß die „Short Method“ sich auf die von Laplace in seiner Méc. cél., t. I, première partie, livre II, Chap. IV ausgeführte Methode stützt und in einer Modifikation des von Harzer in A. N. 3371 angegebenen Verfahrens besteht.

Bisher ist die hier angeregte Methode zweimal mit Erfolg von Professor Crawford von der Universität von Kalifornien angewandt worden, und zwar das eine Mal unter Mitwirkung des Herrn A. J. Champreux auf den siebenten Jupitermond, das andere Mal unter Mitwirkung des Herrn W. F. Meyer auf den achten Jupitermond. Dabei hat Professor Crawford mehrere für die Rechnung sehr bequeme Formeln abgeleitet. Die Ergebnisse dieser Rechnungen sind bzw. in Science, n. s. 23, 460 und in dem Lick Observatory Bull. 137 veröffentlicht worden.

VIII.

Über die Errichtung von Bergobservatorien in Österreich.

Von K. Kostersitz.

Die Teilnehmer der Astronomenversammlungen in Heidelberg, Göttingen und Lund werden sich erinnern, daß ich bei diesen Versammlungen über die Frage der Errichtung eines astrophysikalischen Bergobservatoriums in Österreich gesprochen habe*).

Es sind jetzt zehn Jahre her, seit ich zum ersten Male — und als der erste in Österreich — auf die Unzulänglichkeit der atmosphärischen Verhältnisse von in der Niederung, namentlich in oder bei großen Städten errichteten Sternwarten hingewiesen, die Notwendigkeit, ein astrophysikalisches Observatorium auf einem günstig gelegenen Berg zu errichten, begründet und das Semmeringgebiet als für diesen Zweck geeignet bezeichnet habe**).

Schon im August 1895 habe ich in einer mündlichen Erörterung dieser Angelegenheit meinem Freunde Professor Doktor Oskar Simony gegenüber den Sonnwendstein als den geeignetsten Punkt in Aussicht genommen und dies später ausführlich begründet. Vom Schneeberg sprach ich in meiner ersten Publikation nur deshalb, weil mir die damals erfolgte Vollendung der Schneebergbahn ein willkommenes Schlagwort der Öffentlichkeit gegenüber gab. Ich selbst habe den Sonnwendstein immer für den in jeder Beziehung geeigneteren Punkt gehalten. Deshalb habe ich nicht nur Herrn Hofrat Weiß gebeten, in

---

*) Ich betone, um jedes Mißverständnis von vornherein auszuschließen, ausdrücklich das Wort „astrophysikalisch".

**) Eine Sternwarte auf dem Schneeberg. Wien, bei Manz 1899.

seinem an den niederösterreichischen Landesausschuß über mein Projekt erstatteten Gutachten*) auf den Sonnwendstein hinzuweisen, sondern habe in meinen späteren Publikationen**) immer nur von dem Sonnwendstein-Observatorium gesprochen.

Getragen von tiefer wissenschaftlicher Überzeugung und von glühender persönlicher Begeisterung für eine Idee, welcher eine Reihe der hervorragendsten Vertreter der Astronomie und benachbarter Wissensgebiete durch ihre schrankenlose und gern gegebene Zustimmung die Sanktion erteilt hatte, habe ich alle diese Jahre her ungeachtet schwieriger Verhältnisse für diese Idee unablässig und unermüdet gekämpft, und ich möchte gerne auch an dieser Stelle allen meinen Fachgenossen, die mich in meinen Bestrebungen unterstützt und zum Ausharren aufgemuntert haben, meinen herzlichen Dank sagen. Die größte Genugtuung für mich war es, daß der Direktor des Sonnenobservatoriums auf dem Mount Wilson in Kalifornien, Georges E. Hale, im Vorjahre hier in Wien anläßlich der Tagung der internationalen Vereinigung der Akademien der Wissenschaften eine Resolution beantragte, in welcher auf die hohe örtliche Eignung Österreichs zur Errichtung von Bergobservatorien hingewiesen und der Wunsch ausgesprochen wurde, daß Österreich sich durch die Errichtung und den Betrieb solcher Observatorien an der astrophysikalischen Forschung, und zwar vor allem an der Sonnenforschung, beteiligen möge. Die Resolution wurde denn auch von der Versammlung damals zum Beschlusse erhoben.

Auf diese Tatsache dürfte es wohl auch zurückzuführen sein, daß die Wiener kaiserliche Akademie der Wissenschaften noch im Laufe des Vorjahres sich entschloß, meinem Projekt der Errichtung eines Bergobservatoriums auf dem Sonnwendstein näher zu treten. Da mir jedoch über diese Tatsache keinerlei offizielle Mitteilung von Seite der Akademie zukam, ich auch weder der für die Vorarbeiten zur Durchführung meines Projektes eingesetzten Kommission beigezogen, noch auch über die Einleitung und das Fortschreiten der zur näheren Erforschung des Luftzustandes auf dem Sonnwendstein an-

*) Enthalten in meiner Broschüre: Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Aufgabe der Bergobservatorien. Wien, bei Karl Gerolds Sohn 1900.

**) Über Bergobservatorien. Wien 1901, Karl Gerolds Sohn. — Die Spektralanalyse der Himmelskörper. Wien 1902, Verlag des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. — Neue Sterne. Wien 1903, Verlag von Wilhelm Frick. — Über die totale Sonnenfinsternis vom 30. August 1905. Wien 1906, Verlag des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

gestellten Voruntersuchungen unterrichtet wurde, so bin ich nicht in der Lage, hier über diese Tätigkeit der kaiserlichen Akademie näher zu berichten.

Da ich aber glaube, daß ich mich durch die von der kaiserlichen Akademie eingeleitete Aktion namentlich im Hinblick auf die reichen Mittel des in erster Linie ohnedies für astronomische Forschungen bestimmten Treitel-Fonds der weiteren Sorge um die Durchführung meines Projektes als enthoben betrachten darf, so erachte ich es nunmehr als meine Aufgabe, die ganze Frage auf eine etwas breitere Basis zu stellen, und zwar in folgender Richtung.

Wenngleich die atmosphärischen Verhältnisse auf dem Sonnwendstein günstige sind*), so habe ich mich doch niemals der Einsicht verschlossen, daß es in Österreich noch zahlreiche andere Höhenpunkte gibt, die in bezug auf Durchsichtigkeit und Ruhe der Luft mindestens die gleiche Eignung besitzen, wie der Sonnwendstein, und ich habe es auch nie in Abrede gestellt, daß der Sonnwendstein in manchen Abschnitten des Jahres unter schlechtem Wetter zu leiden hat. Nun weist aber — worauf ich im Laufe des heurigen Jahres schon einmal öffentlich hingewiesen habe**) — die Wetterlage in den österreichischen Alpen in überaus zahlreichen Fällen nördlich der Tauern gerade den entgegengesetzten Charakter auf wie südlich dieses mächtigen, gewissermaßen eine Wetterscheide bildenden Gebirgsstockes. Es wäre daher sowohl im Interesse einer möglichsten Ausnützung der Beobachtungsgelegenheiten als auch namentlich im Interesse der vielfach so ungemein wichtigen Erzielung von ununterbrochenen Beobachtungsreihen von der größten Wichtigkeit, neben dem auf dem Sonnwendstein zu errichtenden großen astrophysikalischen Observatorium auch südlich der Tauern noch eine oder die andere Beobachtungsstation zu errichten, zumal diese Gegenden überhaupt, namentlich aber in einzelnen bestimmten Höhenlagen, in klimatischer und meteorologischer Beziehung — wie allgemein bekannt — ganz außergewöhnlich günstige Verhältnisse aufweisen. Diese Stationen brauchten nicht in gleich umfassender Weise ausgerüstet zu sein wie das Hauptobservatorium, sondern es könnte genügen, sie speziellen Forschungsaufgaben zu widmen und demgemäß auch nur diesen Einzelzwecken entsprechend auszurüsten.

Als einen dieser Punkte, der aller Wahrscheinlichkeit nach

*) Ich konnte, um nur ein Beispiel aus vielen herauszugreifen, bei Vollmond den Andromeda-Nebel mit freiem Auge sehen!

**) Neues Wiener Tagblatt vom 6. März 1908.

für die Errichtung einer solchen Station sich eignen dürfte, habe ich schon bei einem früheren Anlaß das Hochplateau von Ober-Bozen bezeichnet.

Auf einen zweiten Punkt hat mich mein verehrter Freund Professor Oskar Simony aufmerksam gemacht. Es ist dies der Cerkveni vrh, zu deutsch „Kirchenberg", im Gebiete des Monte maggiore bei Abbazia.

Die Lage des Berges, der sich an der durch ihre Naturschönheiten so hervorragend ausgezeichneten österreichischen Riviera bis zu einer Höhe von 1103 m über dem Adriatischen Meere erhebt, seine Form, seine Umgebung, die Art seiner Bewaldung, sowie die Bewaldungsverhältnisse seiner Umgebung lassen ihn mir in allen Beziehungen als durchaus geeignet erscheinen.

Auch die Kommunikationsverhältnisse sind günstig. Von der von Wien aus in zwölfstündiger Eisenbahnfahrt erreichbaren Südbahnstation Mattuglie aus führt eine vorzüglich angelegte und tadellos gehaltene Fahrstraße in etwa zwei Stunden Wagenfahrt zu dem vom österreichischen Touristenklub in dem Sattel zwischen dem Monte maggiore-Massiv und dem Cerkveni vrh errichteten Stefanie-Schutzhause. Diese Straße, die zunächst zwischen Lorbeerhainen, Weingärten und Wäldchen von Edelkastanien hinzieht, später herrliche Buchenwaldungen durchschneidet und sich schließlich bis zur Region der Schwarzkiefer erhebt, eröffnet allmählich in immer größerem Umkreise einen entzückenden Blick auf das weite blaue Meer und die zahlreichen Inseln des Quarnero, so daß die Fahrt auf dieser Straße zu dem Schönsten und Genußreichsten gehört, was man sich vorstellen kann.

Nach Aufzeichnungen, die von der Wirtschafterin des Schutzhauses auf Anregung Professor Simonys gemacht wurden, waren vom 20. Mai bis einschließlich 6. September 1908 56 Nächte, also 51 %, vollständig klar (hiervon nur vier windig und eine stürmisch), 33 Nächte, also 30 %, teilweise bewölkt, 21 Nächte, also 19 %, trüb, bzw. regnerisch.

Von dem ganzjährig bewirtschafteten Stefanie-Schutzhause selbst, das einen perennierenden Brunnen mit vorzüglichem Trinkwasser besitzt, gute Unterkunft gewährt und mit der Südbahnstation Mattuglie in direkter telephonischer Verbindung steht, kann man, vorläufig noch weglos und etwas mühsam, zwischen Juniperusgesträuchen und Jungbeständen von Schwarzkiefern und Buchen den Gipfel des Cerkveni vrh in etwa einer halben Stunde erreichen. Mit ebenso wenig Mühe als Kosten ließe sich hier eine Straße herstellen, die eine bequeme Ver-

bindung zwischen Schutzhaus und Gipfel in noch viel kürzerer Zeit vermitteln könnte*).

Bei dem Fehlen eines jeden Weges war es eine etwas abenteuerliche Expedition, als wir — Freund Simony und ich — nach einer am Nachmittag vorgenommenen Rekognoszierung am 4. IX. 08 nachts um 9 Uhr 30 Minuten bei dem unsicheren Scheine einer Touristenlaterne mit dem Apparate, von dem ich gleich sprechen werde, vom Schutzhause aufbrachen. Zwischen Hindernissen aller Art, die durch die Finsternis der Nacht und die Unkenntnis der Einzelheiten des Terrains noch erheblich gesteigert wurden, strebten wir zur Höhe empor und erreichten auf einem kleinen Umwege, der die Anstiegszeit ein wenig verlängerte, den Gipfel um 10 Uhr 30 Minuten.

Ich hielt diese Expedition, die keineswegs als ein ganz leichtes Unternehmen bezeichnet werden kann und die ich nur Dank der gütigen Mitwirkung meines verehrten, um die Förderung der ganzen Angelegenheit überhaupt in jeder Beziehung hoch verdienten Freundes Professor Simony ausführen konnte, für notwendig, um mich — so weit dies bei der Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit überhaupt möglich war — über die Luftbeschaffenheit auf dem Cerkveni vrh wenigstens einigermaßen durch Aufnahme von Sternspuren zu orientieren und gleichzeitig den Apparat zu erproben, den ich mir für diesen Zweck konstruiert hatte.

Der Apparat, der nach meinen Angaben in der Präzisionswerkstätte von Rudolf A. Goldmann in Wien gebaut und von der Firma Karl Zeiß in entgegenkommendster Weise mit einem Tessar von 490 mm Brennweite und einem Öffnungsverhältnis von 1 : 6.3 ausgerüstet wurde, besteht aus einem unter 45° geneigten Pulte, das auf zwei schräg auseinander laufenden Seitenbrettern ruht, die ihrerseits wieder auf zwei breiten horizontalen Leisten befestigt sind. Diese Leisten stehen zu beiden Seiten ein wenig vor und wurden, als der Apparat auf dem Boden richtig orientiert war, mit großen Steinen belastet. Auf dem Pultbrette ist die Kamera montiert, und der ganze Apparat wurde so aufgestellt, daß die Kamera gegen Süden gerichtet war.

Die Konstruktion stellt ein absolut starres System dar, das durch die Aufstellung unmittelbar auf den Boden und

*) Allerdings bietet die Kuppe des Cerkveni vrh nur für eine Beobachtungsstation kleineren Umfanges genügend Raum. Hingegen könnte, wie Prof. Simony ebenfalls konstatiert hat, auf der mächtigen abgeflachten Kuppe des nahe beim Cerkveni vrh gelegenen Planik (1273 m) selbst ein Observatorium von der Größe der Wiener Sternwarte leicht Platz finden. Vorläufig kommt jedoch dieser Gipfel nicht in Betracht.

durch das Beschweren mit großen Steinen die sichere Gewähr für vollständige Unbeweglichkeit bietet, so daß die auf der Platte durch die vorüberziehenden äquatornahen Sterne sich aufzeichnenden Strichspuren einen eindeutigen Schluß auf die Durchsichtigkeit und Ruhe der Luft gestatten.

Professor Simony hat bei seinen bekannten Aufnahmen des ultravioletten Sonnenspektrums auf dem 3711 m hohen Pik de Teyde (Teneriffa) im August 1888 das Stück des Bodens, auf dem sein Apparat stand, mit einer Mischung von Asphalt und Steingrus ausgegossen, in welcher die Stativfüße des Apparates mit eingegossen waren, wodurch sozusagen eine homogene Verbindung des Apparates mit dem Boden erzielt wurde. Dieses Simonysche Verfahren, das sich bei einem Antipassat mit Windstärke von drei bis fünf vortrefflich bewährt hat und zu dessen Mitteilung an dieser Stelle ich durch Professor Simony ermächtigt bin, könnte auch in unserem Falle und ebenso in vielen ähnlichen Fällen mit großem Vorteile angewendet werden. Es macht den Apparat gewissermaßen zu einem integrierenden Bestandteile des Bodens, dämpft aber gleichzeitig auch vollkommen kleine Erschütterungen des Bodens*).

Der Tag unserer Expedition auf den Cerkveni vrh kann als ein einzelner, aus der Reihe der Tage des Jahres ganz willkürlich herausgegriffener Punkt für die endgültige Feststellung der Luftbeschaffenheit auf dem Cerkveni vrh selbstverständlich nicht entscheidend sein. Trotzdem er aber an einer Wettergrenze stand und in eine Zeit fiel, in der zweifellos in weiten Gebieten der Atmosphäre starke Luftunruhe herrschte, trotzdem ferner die von mir gemachten Aufnahmen unmittelbar vor eintretender Verschleierung des Himmels gemacht wurden, ergab doch diese Aufnahme ein überraschend gutes Resultat, indem Spuren von Sternen bis zur siebenten Größe vollkommen klar und scharf abgebildet wurden und keinerlei Unregelmäßigkeiten zeigen**).

An dieses Ergebnis meiner Expedition, so günstig es auch sein mag, will ich aus den angegebenen Gründen derzeit noch keine Schlußfolgerungen knüpfen, wohl aber ist es mir eine Aufmunterung, auf dem eingeschlagenen Wege vertrauensvoll weiter zu schreiten.

---

*) Bei den Spektralaufnahmen Simonys wurde die Asphaltdecke, um deren Temperatur möglichst konstant zu erhalten, noch 5 cm hoch mit Bimssteinsand überschüttet.

**) Auch visuelle Beobachtungen, die von Regierungsrat Palisa vom 10. bis 13. Juni 1908 vom Stefanie-Schutzhause aus angestellt wurden, haben ein gleich günstiges Resultat ergeben.

Die Ausführung des verwendeten Apparates war gleicherweise nur eine provisorische, wie dessen Ausrüstung. Für die letztere spreche ich der Firma Zeiß meinen wiederholten Dank um so herzlicher aus, als ja die Zeiß-Stiftung sich schon vor einigen Jahren durch die hochherzige Widmung eines für die Vorbeobachtungen auf dem Sonnwendstein mir zur Verfügung gestellten Instrumentes die größten Verdienste um die Frage der Errichtung von Bergobservatorien in Österreich erworben hat. Es ist nicht meine Schuld, daß von diesem hochherzigen Anerbieten bisher kein Gebrauch gemacht wurde.

Unter Beibehaltung des Konstruktionsprinzipes des von mir angegebenen Apparates, das mir wegen seiner Einfachheit und der Leichtigkeit der Ausführung wie auch des Transportes empfehlenswert erscheint, läßt sich, namentlich bei Verwendung größerer Brennweiten, leicht eine Weiterentwickelung dieses Typus zu einem Apparate denken, der dann gewissermaßen als ein leicht und billig zu transportierender*) Normalapparat Verwendung finden könnte, um auf verschiedenen Berggipfeln, die durch ihre Lage und durch günstige Kommunikationsverhältnisse von vornherein die Eignung zur Errichtung von Bergobservatorien aufzuweisen scheinen, systematische Vorbeobachtungen anzustellen, durch welche die Grundlagen für die endgültige Wahl eines Punktes geschaffen werden könnten.

Am Schlusse meiner Besprechung angelangt, möchte ich noch mit allem Nachdruck einen Gesichtspunkt betonen, den ich für ganz besonders wichtig halte: Die Frage der Errichtung von astrophysikalischen Bergobservatorien hat seit den zehn Jahren, da ich für diese Idee in Österreich kämpfe, Dank der fortschreitenden Erkenntnis aller ernsten Beobachter mit vollem Recht schon eine internationale Bedeutung gewonnen. In Deutschland fehlen jene geeigneten Örtlichkeiten, die Österreich in so reicher Auswahl besitzt. Ich halte daher die österreichischen Alpen für ein gemeinsames Vorgehen Deutschlands und Österreichs für geradezu prädestiniert in einer Frage der Himmelsforschung, deren überragende Wichtigkeit heutzutage wohl kein ernster Astronom mehr verkennt.

Wird diese Anregung zur Tat, so stehen wir, davon bin ich fest überzeugt, vor einer vielversprechenden Periode kraftvollen Schaffens, die bei einer energischen und zielbewußten Zusammenfassung der Kräfte nach meiner festen Überzeugung zu den schönsten Erfolgen führen **muß** und führen **wird!**

---

*) Professor Simony und ich haben den Transport des Apparates auf den Berggipfel ohne Schwierigkeit durchgeführt.

IX.

Zur Methode der Bahnbestimmung durch direkte Ermittelung der heliozentrischen Distanzen.

Von N. Herz.

I.

Umfassen die Beobachtungen eines Planeten eine kleine Zwischenzeit, so lassen sich Formeln ableiten, welche leicht die Bestimmung der Halbachse aus den Radienvektoren und dem Zwischenwinkel ergeben. In den A.N. Nr. 2530 leitete ich die folgenden Formeln ab: Sind r, r' die Radienvektoren, Σ die Sehne, a die große Halbachse, $t'-t$ die Zwischenzeit, k die Konstante des Sonnensystems, und setzt man:

$$\frac{\Sigma}{r+r'} = \sin\gamma; \quad \tfrac{1}{2}(1+\sin\gamma) = s = \sin\tfrac{1}{2}\sigma^2;$$

$$\tfrac{1}{2}(1-\sin\gamma) = d = \sin\tfrac{1}{2}\delta^2; \tag{1}$$

$$k(t'-t) = \tau; \quad \frac{2^{3/2}\tau}{(r+r')^{3/2}} = \mu; \quad \frac{r+r'}{2a} - 1 = \alpha, \tag{2}$$

so wird:

$$\mu = A_0 + A_1\alpha + A_2\alpha^2 + \ldots + A_\lambda\alpha^\lambda + \ldots \tag{3}$$

wobei sich für die Bestimmung der Koeffizienten A_λ der folgende Weg ergibt: Ist $F(x)$ definiert durch:

$$F(x) = \tfrac{1}{2}\left[\tfrac{1}{3} + \tfrac{1}{5}\cdot\tfrac{1}{2}x + \tfrac{1}{7}\cdot\frac{1\cdot 3}{2\cdot 4}x^2 + \ldots \right.$$
$$\left. + \frac{1}{2\lambda+1}\cdot\frac{1\cdot 3\ldots(2\lambda-3)}{2\cdot 4\ldots(2\lambda-2)}x^{\lambda-1}\ldots\right] \tag{4}$$

und ist $F^\lambda(x)$ die λ^{te} Ableitung der Funktion $F(x)$ nach x, setzt man:

$$s^{\frac{2\lambda+3}{2}} F^{(\lambda)}(s) = \varphi_\lambda(\sigma); \qquad d^{\frac{2\lambda+3}{2}} F^{(\lambda)}(d) = \varphi_\lambda(\delta); \tag{5}$$
$$\frac{8}{\lambda!}[\varphi_\lambda(\sigma) - \varphi_\lambda(\delta)] = A_\lambda; \quad \frac{8}{\lambda!}[\varphi_\lambda(\sigma) + \varphi_\lambda(\delta)] = B_\lambda,$$

so ergeben sich die Rekursionsformeln:

$$A_{\lambda+1} = -\frac{2\lambda+3}{2\lambda+2}A_\lambda + \frac{\operatorname{tang}\gamma}{\lambda+1}\frac{dA_\lambda}{d\gamma} + \frac{\sec\gamma}{\lambda+1}\frac{dB_\lambda}{d\gamma}$$
$$B_{\lambda+1} = -\frac{2\lambda+3}{2\lambda+2}B_\lambda + \frac{\operatorname{tang}\gamma}{\lambda+1}\frac{dB_\lambda}{d\gamma} + \frac{\sec\gamma}{\lambda+1}\frac{dA_\lambda}{d\gamma} \tag{6}$$
$$A_0 = 2\gamma; \quad B_0 = 180^\circ - 2\cos\gamma.$$

Hiernach erhält man durch sukzessive Substitution:

$$
\begin{aligned}
A_1 &= 4 \operatorname{tang} \gamma - 3\gamma \\
A_2 &= 4 \operatorname{tang} \gamma^3 - 3 \operatorname{tang} \gamma + \tfrac{15}{4} \gamma \\
A_3 &= 8 \operatorname{tang} \gamma^5 + \tfrac{10}{3} \operatorname{tang} \gamma^3 + 5 \operatorname{tang} \gamma - \tfrac{35}{8} \gamma \\
A_4 &= 20 \operatorname{tang} \gamma^7 + 21 \operatorname{tang} \gamma^5 + \tfrac{35}{4} \operatorname{tang} \gamma^3 - \tfrac{35}{8} \operatorname{tang} \gamma + \tfrac{315}{64} \gamma .
\end{aligned}
$$

Allgemein wird, wenn

$$\operatorname{tang} \gamma = t$$

und, wie sich durch die Substition zeigt:

$$B_\lambda = m_\lambda \cdot 90^\circ + \cos \gamma \, . \, C_\lambda$$

gesetzt wird:

$$
\begin{aligned}
A_\lambda &= b_{\lambda,0} \gamma + b_{\lambda,1} t + b_{\lambda,2} t^3 + b_{\lambda,3} t^5 + \ldots + b_{\lambda,\lambda} t^{2\lambda-1} \\
C_\lambda &= c_{\lambda,0} + c_{\lambda,1} t^2 + c_{\lambda,2} t^4 + \ldots + c_{\lambda,\lambda} t^{2\lambda}
\end{aligned}
\tag{7}
$$

wobei die m_λ, $b_{\lambda,i}$, $c_{\lambda,i}$ konstante, von γ unabhängige Werte haben. Setzt man die Werte aus (7) in (6) ein, so folgt zunächst:

$$m_{\lambda+1} = -\frac{2\lambda+3}{2\lambda+2} m_\lambda$$

$$
\begin{aligned}
A_{\lambda+1} &= -\frac{2\lambda+3}{2\lambda+2} A_\lambda - \frac{t}{\lambda+1} C_\lambda \\
&\quad + \frac{1+t^2}{\lambda+1} \left[t \frac{dA_\lambda}{dt} + \frac{dC_\lambda}{dt} \right] \\
C_{\lambda+1} &= -\left(\frac{2\lambda+3}{2\lambda+2} + \frac{t^2}{\lambda+1} \right) C_\lambda \\
&\quad + \frac{1+t^2}{\lambda+1} \left[t \frac{dC_\lambda}{dt} + (1+t^2) \frac{dA_\lambda}{dt} \right]
\end{aligned}
\tag{7a}
$$

und hiermit weiter:

$$b_{\lambda+1,0} = -\frac{2\lambda+3}{2\lambda+2} b_{\lambda,0}$$

$$
\begin{aligned}
b_{\lambda+1,1} &= \frac{1}{\lambda+1} (b_{\lambda,0} - c_{\lambda,0}) - \frac{2\lambda+3}{2\lambda+2} b_{\lambda,1} + \frac{1}{\lambda+1} b_{\lambda,1} \\
&\quad + \frac{2}{\lambda+1} c_{\lambda,1}
\end{aligned}
$$

. . . .

$$
\begin{aligned}
b_{\lambda+1,\varrho} &= \frac{2\varrho-3}{\lambda+1} (b_{\lambda,\varrho-1} + c_{\lambda,\varrho-1}) - \frac{2\lambda+3}{2\lambda+2} b_{\lambda,\varrho} \\
&\quad + \frac{2\varrho-1}{\lambda+1} b_{\lambda,\varrho} + \frac{2\varrho}{\lambda+1} c_{\lambda,\varrho}
\end{aligned}
$$

. . . .

$$b_{\lambda+1,\lambda} = \frac{2\lambda-3}{\lambda+1}(b_{\lambda,\lambda-1}+c_{\lambda,\lambda-1}) - \frac{2\lambda+3}{2\lambda+2}b_{\lambda,\lambda} + \frac{2\lambda-1}{\lambda+1}b_{\lambda,\lambda} + \frac{2\lambda}{\lambda+1}c_{\lambda,\lambda}$$

$$b_{\lambda+1,\lambda+1} = \frac{2\lambda-1}{\lambda+1}(b_{\lambda,\lambda}+c_{\lambda,\lambda})$$

$$c_{\lambda+1,0} = -\frac{2\lambda+3}{2\lambda+2}c_{\lambda,0} + \frac{1}{\lambda+1}(b_{\lambda,0}+b_{\lambda,1})$$

$$c_{\lambda+1,1} = \frac{1}{\lambda+1}(b_{\lambda,0}+2b_{\lambda,1}+3b_{\lambda,2}-c_{\lambda,0}) - \frac{2\lambda-1}{2\lambda+2}c_{\lambda,1}$$

. . . .

$$c_{\lambda+1,\varrho} = \frac{1}{\lambda+1}(2\varrho-3)(b_{\lambda,\varrho-1}+c_{\lambda,\varrho-1}) + \frac{1}{\lambda+1}[2(2\varrho-1)b_{\lambda,\varrho}+(2\varrho+1)b_{\lambda,\varrho+1}] - \frac{2\lambda-4\varrho+3}{2\lambda+2}c_{\lambda,\varrho}$$

. . . .

$$c_{\lambda+1,\lambda} = \frac{1}{\lambda+1}[(2\lambda-3)(b_{\lambda,\lambda-1}+c_{\lambda,\lambda-1})+2(2\lambda-1)b_{\lambda,\lambda}] + \frac{2\lambda-3}{2\lambda+2}c_{\lambda,\lambda}$$

$$c_{\lambda+1,\lambda+1} = \frac{2\lambda-1}{\lambda+1}(b_{\lambda,\lambda}+c_{\lambda,\lambda})$$

$$2 \leqq \varrho \leqq \lambda-1$$

und damit:

$$m_\lambda = (-1)^\lambda \cdot 2\,\frac{3\cdot5\cdot7\ldots(2\lambda+1)}{2\cdot4\cdot6\ldots2\lambda}$$

$$b_{\lambda,0} = (-1)^\lambda \cdot 2 \cdot \frac{3\cdot5\cdot7\ldots(2\lambda+1)}{2\cdot4\cdot6\ldots2\lambda} \tag{8a}$$

$$b_{\lambda,\lambda} = c_{\lambda,\lambda} = \frac{1\cdot3\cdot5\ldots(2\lambda-3)}{2\cdot3\cdot4\ldots\lambda}\cdot 2^{\lambda+1}\ (\lambda \geqq 2)$$

$$b_{\lambda+1,1} = \frac{1}{\lambda+1}(b_{\lambda,0}-c_{\lambda,0}) - \frac{2\lambda+1}{2\lambda+2}b_{\lambda,1} + \frac{2}{\lambda+1}c_{\lambda,1}$$

. . . .

$$b_{\lambda+1,\varrho} = \frac{2\varrho-3}{\lambda+1}(b_{\lambda,\varrho-1}+c_{\lambda,\varrho-1}) - \frac{2\lambda-4\varrho+5}{2\lambda+2}b_{\lambda,\varrho}$$
$$+\frac{2\varrho}{\lambda+1}c_{\lambda,\varrho}$$

. . . .

$$b_{\lambda+1,\lambda} = \frac{2\lambda-3}{\lambda+1}(b_{\lambda,\lambda-1}+c_{\lambda,\lambda-1}) + \frac{6\lambda-5}{2\lambda+2}b_{\lambda,\lambda}$$

$$c_{\lambda+1,0} = -\frac{2\lambda+3}{2\lambda+2}c_{\lambda,0} + \frac{b_{\lambda,0}+b_{\lambda,1}}{\lambda+1} \tag{8b}$$

$$c_{\lambda+1,1} = \frac{1}{\lambda+1}(b_{\lambda,0}-c_{\lambda,0}) + \frac{1}{\lambda+1}(2b_{\lambda,1}+3b_{\lambda,2})$$
$$-\frac{2\lambda-1}{2\lambda+2}c_{\lambda,1}$$

. . . .

$$c_{\lambda+1,\varrho} = \frac{2\varrho-3}{\lambda+1}(b_{\lambda,\varrho-1}+c_{\lambda,\varrho-1})$$
$$+\frac{1}{\lambda+1}[2(2\varrho-1)b_{\lambda,\varrho}+(2\varrho+1)b_{\lambda,\varrho+1}]$$
$$-\frac{2\lambda-4\varrho+3}{2\lambda+2}c_{\lambda,\varrho}$$

. . . .

$$c_{\lambda+1,\lambda} = \frac{2\lambda-3}{\lambda+1}(b_{\lambda,\lambda-1}+c_{\lambda,\lambda-1}) + \frac{10\lambda-7}{2\lambda+2}c_{\lambda,\lambda}.$$

Hieraus findet man:

$b_{0,0} = +2$ $\quad c_{0,0} = -2$

$b_{1,0} = -3$ $\quad c_{1,0} = +5$
$b_{1,1} = +4$ $\quad c_{1,1} = +4$

$b_{2,0} = +\frac{15}{4}$ $\quad c_{2,0} = -\frac{23}{4}$
$b_{2,1} = -3$ $\quad c_{2,1} = -1$
$b_{2,2} = +4$ $\quad c_{2,2} = +4$

$b_{3,0} = -\frac{35}{8}$ $\quad c_{3,0} = +\frac{167}{24}$
$b_{3,1} = +5$ $\quad c_{3,1} = +\frac{17}{8}$
$b_{3,2} = +\frac{10}{8}$ $\quad c_{3,2} = +\frac{29}{8}$
$b_{3,3} = +8$ $\quad c_{3,3} = +8$

$b_{4,0} = +\frac{315}{64}$ $\quad c_{4,0} = -\frac{491}{64}$
$b_{4,1} = -\frac{35}{8}$ $\quad c_{4,1} = -\frac{11}{8}$
$b_{4,2} = +\frac{35}{4}$ $\quad c_{4,2} = +\frac{67}{4}$
$b_{4,3} = +21$ $\quad c_{4,3} = +31$
$b_{4,4} = +20$ $\quad c_{4,4} = +20$

$b_{5,0} = -\frac{693}{128}$ $\quad c_{5,0} = +\frac{6471}{640}$
$b_{5,1} = +\frac{189}{32}$ $\quad c_{5,1} = +\frac{1117}{160}$
$b_{5,2} = +\frac{63}{8}$ $\quad c_{5,2} = +\frac{1013}{40}$
$b_{5,3} = +\frac{252}{5}$ $\quad c_{5,3} = +\frac{442}{5}$
$b_{5,4} = +90$ $\quad c_{5,4} = +118$
$b_{5,5} = +56$ $\quad c_{5,5} = +56$

$b_{6,0} = +\frac{3003}{512}$ (9)
$b_{6,1} = -\frac{693}{128}$
$b_{6,2} = +\frac{231}{16}$
$b_{6,3} = +\frac{462}{5}$
$b_{6,4} = +\frac{561}{2}$
$b_{6,5} = +\frac{1078}{8}$
$b_{6,6} = +168$

Drückt man nunmehr in den Gliedern $b_{\lambda,0}\gamma$ den Winkel γ ebenfalls durch $\operatorname{tang}\gamma = t$ aus, so erhält man:

$$
\begin{aligned}
A_1 &= t\left(1 + t^2 - \tfrac{3}{5} t^4 + \tfrac{3}{7} t^6 - \tfrac{3}{9} t^8\right) \\
A_2 &= \tfrac{3}{4} t\left(1 + \tfrac{11}{3} t^2 + t^4 - \tfrac{5}{7} t^6 + \tfrac{5}{12} t^8\right) \\
A_3 &= \tfrac{5}{8} t\left(1 + \tfrac{23}{3} t^2 + \tfrac{57}{5} t^4 + t^6 - \tfrac{7}{9} t^8\right) \\
A_4 &= \tfrac{35}{64} t\left(1 + 13 t^2 + \tfrac{201}{5} t^4 + \tfrac{247}{7} t^6\right) \\
A_5 &= \tfrac{63}{128} t\left(1 + \tfrac{59}{3} t^2 + \tfrac{501}{5} t^4 + \tfrac{1291}{7} t^6\right) \\
A_6 &= \tfrac{231}{512} t\left(1 + \tfrac{83}{3} t^2 + \tfrac{1037}{5} t^4 + \tfrac{4339}{7} t^6\right).
\end{aligned}
$$

Die dreifachen Koeffizienten von t^2 sind:

$+3, +11, +23, +39, +59, +83 \ldots.$

oder:

$+3, \; +3 + 2 \cdot 4, \; +3 + (2 + 3) \cdot 4, \; +3 + (2 + 3 + 4) 4, \ldots$

ferner sind die fünffachen Koeffizienten von t^4:

$-3, +5, +57, +201, +501, +1037 \ldots.$

oder:

$$
\begin{aligned}
&-3, \; -3 + 4 \cdot 2, \; -3 + 4(2 + 2 + 11), \\
&-3 + 4(2 + 2 + 11 + 2 + 11 + 23), \\
&-3 + 4(2 + 2 + 11 + 2 + 11 + 23 + 2 + 11 + 23 + 39).
\end{aligned}
$$

Setzt man daher:

$$
A_n = A_n^{(0)}\left(1 + \frac{A_n^{(1)}}{3} t^2 + \frac{A_n^{(2)}}{5} t^4 + \frac{A_n^{(3)}}{7} t^6 + \cdots\right)
$$

so ist:

$$
\begin{aligned}
A_n^{(1)} &= 3 + (2 + 3 + 4 + \ldots + n) \cdot 4 \\
&\qquad = 3 + 2(n - 1)(n + 2) = 2n^2 + 2n - 1 \\
A_n^{(2)} &= -3 - 4(n - 1) \\
&\qquad + 4\left[(n - 1) A_1^{(1)} + (n - 2) A_2^{(1)} + (n - 3) A_3^{(1)} + 2 A_{n-2}^{(1)} + A_{n-1}^{(1)}\right] \\
&= -4n + 1 + 4 \sum_{\varrho = 1}^{n-1} (n - \varrho)(2\varrho^2 + 2\varrho - 1) \\
&= -4n + 1 + 4n \sum_{\varrho = 1}^{n-1} (2\varrho^2 + 2\varrho - 1) \\
&\qquad - 4 \sum_{\varrho = 1}^{n-1} (2\varrho^3 + 2\varrho^2 - \varrho) \\
&= \frac{2n^4 + 4n^3 - 8n^2 - 10n + 3}{3}.
\end{aligned}
$$

Somit erhält man die empirisch gefundene Formel:

$$A_n = 2 \cdot \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \ldots .(2n-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \ldots . 2n} t \left\{ 1 + \frac{2n^2 + 2n - 1}{3} t^2 + \frac{2n^4 + 4n^3 - 8n^2 - 10n + 3}{3 \cdot 5} t^4 \ldots \right\},$$

welche für die hier abgeleiteten Koeffizienten gültig ist.

Für den nächstfolgenden Koeffizienten von t^6 läßt sich eine allgemeine Formel:

$$15 A_n^{(3)} = a n^6 + b n^5 + c n^4 + d n^3 + e n^2 + f n + g$$

durch Substitution von $n = 1, 2 \ldots 6$ ableiten; durch Elimination erhält man:

$$21 a + b = 32$$

und daher:

$$\begin{array}{ll} a = \varrho + 1 & d = -735\varrho + 205 \\ b = -21\varrho + 11 & e = +1624\varrho - 496 \\ c = +175\varrho - 75 & f = -1764\varrho + 654 \\ \multicolumn{2}{c}{g = +720\varrho - 255} \end{array}$$

folglich:

$$3 \cdot 5 A_n^{(3)} = (n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)\varrho + [n^6 + 11 n^5 - 75 n^4 + 205 n^3 - 496 n^2 + 654 n - 255]$$

und der Wert von ϱ könnte erst aus dem Koeffizienten für $n = 7$ ermittelt werden.

Setzt man, behufs Umkehrung der Reihe (3):

$$\frac{A_2}{A_1} = p_2, \quad \frac{A_3}{A_1} = p_3, \quad \frac{A_4}{A_1} = p_4, \quad \frac{A_5}{A_1} = p_5, \quad \frac{A_6}{A_1} = p_6$$

und:

$$\frac{\mu - A_0}{A_1} = \chi, \tag{10}$$

so wird:

$$\chi = \alpha + p_2 \alpha^2 + p_3 \alpha^3 + p_4 \alpha^4 + p_5 \alpha^5 + p_6 \alpha^6, \tag{10a}$$

wobei:

$$\begin{aligned} p_2 &= \tfrac{3}{4}\left(1 + \tfrac{8}{3} t^2 - \tfrac{16}{15} t^4 + \tfrac{32}{21} t^6 - \tfrac{544}{225} t^8\right) \\ p_3 &= \tfrac{5}{8}\left(1 + \tfrac{20}{3} t^2 + \tfrac{16}{3} t^4 - \tfrac{16}{21} t^6 + \tfrac{208}{315} t^8\right) \\ p_4 &= \tfrac{35}{64}\left(1 + 12 t^2 + \tfrac{144}{5} t^4 + \tfrac{464}{35} t^6\right) \\ p_5 &= \tfrac{63}{128}\left(1 + \tfrac{56}{3} t^2 + \tfrac{1232}{15} t^4 + \tfrac{11872}{105} t^6\right) \\ p_6 &= \tfrac{231}{512}\left(1 + \tfrac{80}{3} t^2 + \tfrac{544}{3} t^4\right). \end{aligned} \tag{10b}$$

Durch Umkehrung der Reihe (10a) entsteht:

$$\alpha = \chi + q_2 \chi^2 + q_3 \chi^3 + q_4 \chi^4 + q_5 \chi^5 + q_6 \chi^6, \tag{11a}$$

wobei:

$$
\begin{aligned}
q_2 &= -p_2 \\
q_3 &= -p_3 + 2p_2^2 \\
q_4 &= -p_4 + 5p_2p_3 - 5p_2^3 \\
q_5 &= -p_5 + 6p_2p_4 - 21p_2^2p_3 + 3p_3^2 + 14p_2^4 \\
q_6 &= -p_6 + 7p_2p_5 - 28p_2^2p_4 + 7p_3p_4 + 84p_2^3p_3 - 28p_2p_3^2 \\
&\qquad - 42p_2^5
\end{aligned}
$$

ist. Setzt man schließlich noch:

$$\frac{1}{A_1} = \frac{q_1}{t},$$

so wird endlich:

$$
\begin{aligned}
q_1 &= 1 - t^2 + \tfrac{8}{5}t^4 - \tfrac{92}{35}t^6 + \tfrac{2284}{525}t^8 \\
q_2 &= -\tfrac{3}{4}\left(1 + \tfrac{8}{5}t^2 - \tfrac{16}{15}t^4 + \tfrac{32}{21}t^6 - \tfrac{544}{225}t^8\right) \\
q_3 &= +\tfrac{1}{2}\left(1 + \tfrac{11}{3}t^2 + \tfrac{68}{15}t^4 - \tfrac{524}{105}t^6 + \tfrac{212}{225}t^8\right) \qquad (11\,b) \\
q_4 &= -\tfrac{5}{16}\left(1 + 5t^2 + \tfrac{352}{15}t^4 + \tfrac{164}{21}t^6\right) \\
q_5 &= +\tfrac{3}{16}\left(1 + \tfrac{19}{3}t^2 + \tfrac{632}{45}t^4 + \tfrac{2852}{315}t^6\right) \\
q_6 &= -\tfrac{7}{64}\left(1 + \tfrac{23}{3}t^2 + \tfrac{332}{15}t^4\right).
\end{aligned}
$$

Nun ist, wenn $2f$ der von den Radienvektoren r und r' eingeschlossene Zwischenwinkel ist:

$$\Sigma^2 = r^2 + r'^2 - 2rr'\cos 2f = (r + r')^2\left[1 - \frac{4rr'\cos f^2}{(r + r')^2}\right],$$

woraus folgt, daß:

$$\cos\gamma = \frac{2\sqrt{rr'}\cos f}{r + r'} \qquad (12)$$

ist. Führt man:

$$\sqrt[4]{\frac{r}{r'}} = \operatorname{tang}(45^\circ + \omega) \qquad (13)$$

ein, so wird:

$$\frac{(r + r')}{2\sqrt{rr'}} = \tfrac{1}{2}\left(\sqrt{\frac{r}{r'}} + \sqrt{\frac{r'}{r}}\right) = 1 + 2\operatorname{tang} 2\omega^2$$

und da:

$$(1 + 2\operatorname{tang} 2\omega^2)^2 = 1 + 4\operatorname{tang} 2\omega^2 \sec 2\omega^2$$

ist, so folgt:

$$\cos\gamma^2 = \frac{\cos f^2}{(1 + 2\operatorname{tang} 2\omega^2)^2}$$

$$\sin\gamma^2 = \frac{\sin f^2 + 4\operatorname{tang} 2\omega^2 \sec 2\omega^2}{(1 + 2\operatorname{tang} 2\omega^2)^2}$$

und demnach:

$$t^2 = \frac{\sin f^2 + 4\operatorname{tang} 2\omega^2 \sec 2\omega^2}{\cos f^2}. \qquad (14)$$

Damit erhält man zur Berechnung von a aus $r, r', 2f$ und der Zwischenzeit τ die Formeln:

$$\sqrt[4]{\frac{r}{r'}} = \operatorname{tang}(45^\circ + \omega)$$

$$t^2 = \operatorname{tang}\gamma^2 = \frac{\sin f^2 + 4 \operatorname{tang} 2\omega^2 \sec 2\omega^2}{\cos f^2}$$

$$\mu = \frac{2^{3/2}\tau}{(r + r')^{3/2}}$$

$$\chi = (\mu - 2\gamma)\frac{q_1}{t}$$

$$\alpha = \chi + q_2\chi^2 + q_3\chi^3 + q_4\chi^4 + q_5\chi^5 + q_6\chi^6$$

$$2a = \frac{r + r'}{1 + \alpha}.$$

Zur Berechnung dieser Formeln bedarf es daher nur noch der Werte der q, welche mit dem Argumente t oder γ tabuliert werden können. Ich habe die Werte mit dem Argument γ von $10'$ zu $10'$ bis $\gamma = 10^\circ$ berechnet, und zwar für $\log q_1$ auf 9, für $\log q_2$ auf 8, für $\log q_3$ auf 7, für $\log q_4$ und $\log q_5$ auf 6 und für $\log q_6$ auf 5 Dezimalen und diese Tafeln zum Schlusse abgekürzt mitgeteilt.

Für kleine Werte von χ und t kann die Berechnung noch in etwas einfacherer Weise erfolgen. Schreibt man:

$$\begin{aligned}
q_2 &= -\tfrac{3}{4} - \tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{8}{5}\,t^2 + \lambda_2 t^4 \\
q_3 &= +\tfrac{4}{8} + \tfrac{4}{8}\cdot\tfrac{11}{5}\,t^2 + \lambda_3 t^4 \\
q_4 &= -\tfrac{5}{16} - \tfrac{5}{16}\cdot\tfrac{15}{5}\,t^2 + \lambda_4 t^4 \\
q_5 &= +\tfrac{6}{32} + \tfrac{6}{32}\cdot\tfrac{19}{5}\,t^2 + \lambda_5 t^4 \\
q_6 &= -\tfrac{7}{64} - \tfrac{7}{64}\cdot\tfrac{23}{5}\,t^2 + \lambda_6 t^4
\end{aligned}$$

und setzt man:

$$\begin{aligned}
\alpha_0 &= \chi - \tfrac{3}{4}\chi^2 + \tfrac{4}{8}\chi^3 - \tfrac{5}{16}\chi^4 + \tfrac{6}{32}\chi^5 - \tfrac{7}{64}\chi^6 \\
\alpha_1 &= -\tfrac{3}{4}\cdot\tfrac{8}{5}\chi^2 + \tfrac{4}{8}\cdot\tfrac{11}{5}\chi^3 - \tfrac{5}{16}\cdot\tfrac{15}{5}\chi^4 + \tfrac{6}{32}\cdot\tfrac{19}{5}\chi^5 - \tfrac{7}{64}\cdot\tfrac{23}{5}\chi^6 \\
\alpha_2 &= \chi^2 t^4 (\lambda_2 + \lambda_3\chi + \lambda_4\chi^2 + \lambda_5\chi^3 + \lambda_6\chi^4),
\end{aligned}$$

so wird:

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 t^2 + \alpha_2.$$

Nun ist:

$$\alpha_0 = 1 - \frac{1}{(1 + \frac{1}{2}\chi)^2} = \frac{\chi + \frac{1}{4}\chi^2}{1 + \chi + \frac{1}{4}\chi^2};$$

setzt man daher:

$$\chi(1 + \tfrac{1}{4}\chi) = \operatorname{tang}\varphi^2, \tag{15a}$$

so wird:

$$\alpha_0 = \sin\varphi^2. \tag{15b}$$

Für α_1 findet man leicht in geschlossener Form:

$$\begin{aligned}(3\alpha_1 + \tfrac{3}{4}\chi^2)(1 + \tfrac{1}{2}\chi) &= -21\left(\frac{\chi}{2}\right)^2 + 23\left(\frac{\chi}{2}\right)^3 \\ &\quad - 31\left(\frac{\chi}{2}\right)^4 + 39\left(\frac{\chi}{2}\right)^5 - 47\left(\frac{\chi}{2}\right)^6 \\ &= -6\left(\frac{\chi}{2}\right)^2 + \Sigma\end{aligned}$$

und:

$$\Sigma\left(1 + \frac{\chi}{2}\right) = -15\left(\frac{\chi}{2}\right)^2 + \frac{8\left(\frac{\chi}{2}\right)^3}{1 + \frac{\chi}{2}},$$

somit:

$$\alpha_1 = -\tfrac{1}{3}\left(\frac{\chi}{2}\right)^2\left[3 + \frac{6}{1 + \frac{\chi}{2}} + \frac{7}{\left(1 + \frac{\chi}{2}\right)^2} + \frac{8}{\left(1 + \frac{\chi}{2}\right)^3}\right].$$

Da aber:

$$\frac{1}{1 + \frac{\chi}{2}} = \cos\varphi$$

ist, so wird:

$$\alpha_1 = -\tfrac{1}{3}\left(\frac{\chi}{2}\right)^2 (3 + 6\cos\varphi + 7\cos\varphi^2 + 8\cos\varphi^3). \tag{16}$$

Schließlich erhält man für α_2, wenn

$$\lambda_x = \frac{4}{15}\cdot\frac{1}{2^x}\mu_x$$

gesetzt wird,

$$\begin{aligned}\alpha_2 = \tfrac{4}{15}\left(\frac{\chi}{2}\right)^2 t^4\Big[\mu_2 + \mu_3\left(\frac{\chi}{2}\right) + \mu_4\left(\frac{\chi}{2}\right)^2 + \mu_5\left(\frac{\chi}{2}\right)^3 \\ + \mu_6\left(\frac{\chi}{2}\right)^4\Big],\end{aligned} \tag{17}$$

wobei:

$$\begin{aligned}\mu_2 &= +12\,(1 - \tfrac{10}{7}t^2 + \tfrac{34}{15}t^4) \\ \mu_3 &= +68\,(1 - \tfrac{131}{119}t^2 + \tfrac{53}{255}t^4) \\ \mu_4 &= -440\,(1 + \tfrac{205}{618}t^2) \\ \mu_5 &= +316\,(1 + \tfrac{713}{1106}t^2) \\ \mu_6 &= -581.\end{aligned} \tag{18}$$

Man kann nun die Werte von α_1 mit dem Argumente α_0*) und den Wert von α_2 in einer kleineren Hilfstafel mit dem doppelten Argumente α_0 und t tabulieren und rechnet dann:

$$\chi(1 + \tfrac{1}{4}\chi) = \operatorname{tang}\varphi^2$$
$$\alpha_0 = \sin\varphi^2$$
$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 t^2 + \alpha_2.$$

Die Werte von α_1 und α_2 habe ich auf 9 Dezimalen gerechnet und auf 7 Dezimalen abgekürzt ($\log\alpha_1$ auf 7 Dezimalen gerechnet und auf 5 Dezimalen abgekürzt) zum Schlusse mitgeteilt, so daß man mittels derselben unmittelbar aus zwei Radienvektoren, dem Zwischenwinkel und der Zwischenzeit die große Halbachse ermitteln kann.

Auch die differentiellen Änderungen lassen sich am einfachsten aus dieser Form ableiten. Da α_2 sehr klein ist, so wird:

$$\varDelta\alpha = \varDelta\alpha_0 + 2\alpha_1 t\varDelta t + t^2\varDelta\alpha_1.$$

Die Formeln zur Berechnung von α_0 geben:

$$\varDelta\chi(1 + \tfrac{1}{2}\chi) = 2\operatorname{tang}\varphi\frac{\varDelta\varphi}{\cos\varphi^2}$$
$$\varDelta\alpha_0 = 2\sin\varphi\cos\varphi\varDelta\varphi,$$

somit:

$$\varDelta\alpha_0 = \cos\varphi^3\varDelta\chi. \qquad (19)$$

Für $\varDelta\alpha_1$ erhält man nach einigen leichten Reduktionen:

$$\varDelta\alpha_1 = -\tfrac{1}{4}\chi\frac{\varDelta\alpha_0}{\cos\varphi^3}[3 + 3\cos\varphi + 3\cos\varphi^2 + 3\cos\varphi^3 + 12\cos\varphi^4] \qquad (20)$$

und damit:

$$\varDelta\alpha = \varDelta\alpha_0\left\{1 - \tfrac{3}{4}\frac{t^2\chi}{\cos\varphi^3}(1 + \cos\varphi + \cos\varphi^2 + \cos\varphi^3 + 4\cos\varphi^4)\right\} + 2\alpha_1 t\varDelta t.$$

Da t^2 gegenüber der Einheit sehr klein ist, so kann man, wenn man es nicht ganz vernachlässigen will, in dessen Koeffizienten doch $\cos\varphi = 1$ setzen, und erhält dann:

$$\varDelta\alpha = \varDelta\alpha_0(1 - 6t^2\chi) + 2\alpha_1 t\varDelta t.$$

Setzt man in dem Koeffizienten von $\varDelta t$ ebenfalls $\cos\varphi = 1$, so wird $\alpha_1 = -2\chi^2$, somit:

$$\varDelta\alpha = (1 - 6t^2\chi)\cos\varphi^3\varDelta\chi - 4t\chi^2\varDelta t. \qquad (21)$$

---

*) Hierzu ist nur zu beachten, daß:

$$\chi = \frac{4\sin{}^1/_2\,\varphi^2}{\cos\varphi}, \quad 1 + {}^1/_2\,\chi = \sec\varphi \quad \text{ist.}$$

Zur Berechnung von $\Delta\chi$ und Δt hat man zunächst aus der Formel für ω (durch logarithmische Differentiation):

$$\Delta\omega = \tfrac{1}{8}\cos 2\omega \frac{\lambda' - \lambda}{M}, \tag{22}$$

wenn λ, λ' wieder die Inkremente der Briggschen Logarithmen, also $\lambda = \Delta \log_b r$; $\lambda' = \Delta \log_b r'$ und $M = 0{\cdot}434\ldots$ den Modul bedeutet.

Weiter wird:

$$\begin{aligned} 2t\Delta t &= 2 \operatorname{tang}\gamma \frac{\Delta\gamma}{\cos\gamma^2} \\ &= \frac{2(1 + 2\operatorname{tang} 2\omega^2)}{\cos f^2}\left[(1 + 2\operatorname{tang} 2\omega^2)\operatorname{tang} f \Delta f \right. \\ &\qquad\qquad \left. + 8\sec 2\omega^2 \operatorname{tang} 2\omega\Delta\omega\right] \end{aligned}$$

oder genügend genau mit Vernachlässigung von $\operatorname{tang} 2\omega^2$:

$$\Delta t = \frac{\Delta\gamma}{\cos\gamma^2} \tag{23}$$

$$t\Delta t = \frac{\operatorname{tang} f\Delta f + 8\operatorname{tang} 2\omega\Delta\omega}{\cos f^2}.$$

Endlich wird:

$$\Delta\mu = -\tfrac{3}{2}\mu\frac{r\lambda + r'\lambda'}{M(r + r')}. \tag{24}$$

Für Δf war nun erhalten (vgl. A. N. Nr. 4248):

$$\Delta f = \tfrac{1}{2}\cos P' \operatorname{tang} z' \frac{\lambda'}{M} - \tfrac{1}{2}\cos P \operatorname{tang} z \frac{\lambda}{M}$$

$$\Delta f = p'\frac{\lambda'}{M} - p\frac{\lambda}{M}, \tag{25}$$

wobei die Bedeutung der p und p' unmittelbar klar ist. Es wird daher:

$$t\Delta t = \left(\frac{\operatorname{tang} f}{\cos f^2}p' + \sin 2\omega\right)\frac{\lambda'}{M} - \left(\frac{\operatorname{tang} f}{\cos f^2}p + \sin 2\omega\right)\frac{\lambda}{M}. \tag{26}$$

Die Reihe für q_1 gibt:

$$\Delta q_1 = -2nq_1 t\Delta t, \tag{27a}$$

wobei:

$$nq_1 = 1 - \tfrac{16}{5}t^2 + \tfrac{276}{35}t^4 \ldots,$$

somit:

$$n = 1 - \tfrac{11}{5}t^2 + \tfrac{143}{35}t^4 \ldots \tag{27b}$$

ist. Damit wird:

$$\Delta\chi = -(1 + 2nt^2)\frac{\chi}{t}\Delta t + \frac{q_1}{t}(\Delta\mu - 2\Delta\gamma). \qquad (28)$$

Setzt man diese Formeln in (21) ein, so erhält man, indem man noch $4\chi^2 t^2(1 - 6t^2\chi)$ statt des kleinen Faktors $4\chi^2 t^2$ setzt:

$$\Delta\alpha = (1 - 6t^2\chi)\cos\varphi^3 \Big\{\Big[-(1 + 2nt^2)\chi - 2q_1\cos\gamma^2 - 4\chi^2 t^2\Big]\frac{\Delta t}{t} + q_1\frac{\Delta\mu}{t}\Big\}. \qquad (29)$$

Hier hat man noch für $\Delta\mu$, Δt die Werte aus (24) und (26) einzuführen, und dann wird:

$$\Delta\log a = M\Delta\log_n a = \frac{r\lambda + r'\lambda'}{r + r'} - M\frac{\Delta\alpha}{1+\alpha}.$$

Die Formeln werden wesentlich komplizierter als die aus der Veränderung des Parameters erhaltenen, werden aber in dieser Genauigkeit wohl nie beansprucht. Setzt man, was für kleine Zwischenzeiten immer, für größere Zwischenzeiten, selbst bei größeren Exzentrizitäten meist gestattet sein wird, in den Koeffizienten der Korrektionen $\omega = 0$, so wird genügend genau:

$$\Delta t = \frac{p'\lambda'}{M} - \frac{p\lambda}{M} \qquad (26a)$$

und damit:

$$\Delta\log a = \frac{r'\lambda' + r\lambda}{r + r'}\left(1 + \tfrac{3}{2}\frac{q_1}{t}\mu\right) + \frac{2q_1 + \chi}{t}(p'\lambda' - p\lambda).$$

Ohne mehr als Größen derselben Ordnung zu vernachlässigen, kann hier noch in den Koeffizienten $r = r'$ gesetzt werden, so daß:

$$\Delta\log a = \tfrac{1}{2}\left(1 + \tfrac{3}{2}\frac{q_1}{t}\mu\right)(\lambda' + \lambda) + \frac{2q_1 + \chi}{t}(p'\lambda' - p\lambda)$$

wird.

Setzt man wieder:

$$\tfrac{1}{3}(\log a_1 + \log a_2 + \log a_3) = \log a_0$$

und den wahren Wert:

$$\log a = \log a_0 + x,$$

so wird:

$$\log a_1 + \Delta\log a_1 = \log a_0 + x$$
$$\Delta\log a_1 - x = \log a_0 - \log a_1,$$

folglich:

$$\log a_0 - \log a_1 = \tfrac{1}{2}\left(1 + \tfrac{3}{2}\frac{q_1'}{t_1}\mu_1\right)(\lambda_3 + \lambda_2)$$
$$+ \frac{q_1' + \frac{1}{2}\chi_1}{t_1}(2p_3\lambda_3 - 2p_2\lambda_2) - x,$$

und ganz analog die beiden anderen Gleichungen. Man erhält daher, wenn:

$$\tfrac{1}{2}\left(1 + \tfrac{3}{2} q_1' \frac{\mu_1}{t_1}\right) = T_1$$
$$\tfrac{1}{2}\left(1 + \tfrac{3}{2} q_1'' \frac{\mu_2}{t_2}\right) = T_2$$
$$\tfrac{1}{2}\left(1 + \tfrac{3}{2} q_1''' \frac{\mu_3}{t_3}\right) = T_3$$

gesetzt wird, die Gleichungen:

$$\log a_0 - \log a_1 = \left(T_1 + \frac{q_1' + \frac{1}{2}\chi_1}{t_1}\cos P_3 \operatorname{tang} z_3\right)\lambda_3$$
$$+ \left(T_1 - \frac{q_1' + \frac{1}{2}\chi_1}{t_1}\cos P_2 \operatorname{tang} z_2\right)\lambda_2 - x$$

$$\log a_0 - \log a_2 = \left(T_2 + \frac{q_1'' + \frac{1}{2}\chi_2}{t_2}\cos P_3 \operatorname{tang} z_3\right)\lambda_3$$
$$+ \left(T_2 - \frac{q_1'' + \frac{1}{2}\chi_2}{t_2}\cos P_1 \operatorname{tang} z_1\right)\lambda_1 - x \quad \text{(II')}$$

$$\log a_0 - \log a_3 = \left(T_3 + \frac{q_1''' + \frac{1}{2}\chi_3}{t_3}\cos P_2 \operatorname{tang} z_2\right)\lambda_2$$
$$+ \left(T_3 - \frac{q_1''' + \frac{1}{2}\chi_3}{t_3}\cos P_1 \operatorname{tang} z_1\right)\lambda_1 - x,$$

zu denen noch die Gleichung I zwischen λ_1, λ_2, λ_3 tritt. Die Gleichungen (II') sind weder so strenge noch so bequem, wie die in den A. N. mitgeteilten Gleichungen II.

II.

Die Gleichungen, welche zur Bestimmung der Korrektionen λ_1, λ_2, λ_3 erhalten wurden, gestatten eine allgemeine Auflösung, durch welche auch ein Einblick über die zu erwartende Genauigkeit erhalten wird. Die Gleichungen haben die allgemeine Form:

$$
\begin{array}{l}
a_{11}\lambda_1 + a_{12}\lambda_2 + a_{13}\lambda_3 + \ldots\ldots + a_{1n}\lambda_n - x = b_1 \\
a_{21}\lambda_1 + a_{22}\lambda_2 + a_{23}\lambda_3 + \ldots\ldots + a_{2n}\lambda_n - x = b_2 \\
a_{31}\lambda_1 + a_{32}\lambda_2 + a_{33}\lambda_3 + \ldots\ldots + a_{3n}\lambda_n - x = b_3 \qquad (1) \\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
a_{n1}\lambda_1 + a_{n2}\lambda_2 + a_{n3}\lambda_3 + \ldots\ldots + a_{nn}\lambda_n - x = b_n
\end{array}
$$

$$
a_1\lambda_1 + a_2\lambda_2 + a_3\lambda_3 + \ldots\ldots + a_n\lambda_n = b_0. \qquad (2)
$$

Sei die Determinante der Koeffizienten (mit Ausschluß der Koeffizienten von x):

$$
\begin{vmatrix}
a_{11}\, a_{12}\, a_{13} \ldots\ldots a_{1n} \\
a_{21}\, a_{22}\, a_{23} \ldots\ldots a_{2n} \\
a_{31}\, a_{32}\, a_{33} \ldots\ldots a_{3n} \\
\cdots\cdots\cdots \\
a_{n1}\, a_{n2}\, a_{n3} \ldots\ldots a_{nn}
\end{vmatrix} = \Delta
$$

und die aus den Unterdeterminanten derselben gebildete Determinante:

$$
\begin{vmatrix}
\Delta_{11}\, \Delta_{12}\, \Delta_{13} \ldots\ldots \Delta_{1n} \\
\Delta_{21}\, \Delta_{22}\, \Delta_{23} \ldots\ldots \Delta_{2n} \\
\Delta_{31}\, \Delta_{32}\, \Delta_{33} \ldots\ldots \Delta_{3n} \\
\cdots\cdots\cdots \\
\Delta_{n1}\, \Delta_{n2}\, \Delta_{n3} \ldots\ldots \Delta_{nn}
\end{vmatrix} = A
$$

so ist bekanntlich:

$$
A = \Delta^{n-1}.
$$

Bildet man die Unterdeterminanten der Determinante A, und heißt die zu Δ_{ik} gehörige Unterdeterminante δ_{ik}, so ist wegen:

$$
\begin{array}{l}
a_{i1}\Delta_{i1} + a_{i2}\Delta_{i2} + \ldots + a_{in}\Delta_{in} = \Delta \\
a_{i1}\Delta_{k1} + a_{i2}\Delta_{k2} + \ldots + a_{in}\Delta_{kn} = 0 \\
\Delta_{i1}\delta_{i1} + \Delta_{i2}\delta_{i2} + \ldots + \Delta_{in}\delta_{in} = A = \Delta^{n-1} \\
\Delta_{i1}\delta_{k1} + \Delta_{i2}\delta_{k2} + \ldots + \Delta_{in}\delta_{kn} = 0 \\
\delta_{ik} = \Delta^{n-2} a_{ik}.
\end{array}
$$

Man erhält nun aus den Gleichungen (1) durch Multiplikation mit $\Delta_{11}, \Delta_{21}, \ldots \Delta_{n1}$; $\Delta_{12}, \Delta_{22} \ldots \Delta_{n2}$; ...:

$$
\begin{array}{l}
\Delta . \lambda_1 - x(\Delta_{11} + \Delta_{21} + \Delta_{31} + \ldots + \Delta_{n1}) \\
\qquad = b_1\Delta_{11} + b_2\Delta_{21} + b_3\Delta_{31} + \ldots + b_n\Delta_{n1} \\
\Delta . \lambda_2 - x(\Delta_{12} + \Delta_{22} + \Delta_{32} + \ldots + \Delta_{n2}) \\
\qquad = b_1\Delta_{12} + b_2\Delta_{22} + b_3\Delta_{32} + \ldots + b_n\Delta_{n2} \\
\Delta . \lambda_3 - x(\Delta_{13} + \Delta_{23} + \Delta_{33} + \ldots + \Delta_{n3}) \\
\qquad = b_1\Delta_{13} + b_2\Delta_{23} + b_3\Delta_{33} + \ldots + b_n\Delta_{n3} \\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
\Delta . \lambda_n - x(\Delta_{1n} + \Delta_{2n} + \Delta_{3n} + \ldots + \Delta_{nn}) \\
\qquad = b_1\Delta_{1n} + b_2\Delta_{2n} + b_3\Delta_{3n} + \ldots + b_n\Delta_{nn}.
\end{array}
$$

Multipliziert man diese Gleichungen der Reihe nach mit a_1, a_2, ... a_n und berücksichtigt (2), und setzt:

$$\begin{aligned} a_1 \Delta_{11} + a_2 \Delta_{12} + a_3 \Delta_{13} + \dots + a_n \Delta_{1n} &= f_1 \\ a_1 \Delta_{21} + a_2 \Delta_{22} + a_3 \Delta_{23} + \dots + a_n \Delta_{2n} &= f_2 \\ a_1 \Delta_{31} + a_2 \Delta_{32} + a_3 \Delta_{33} + \dots + a_n \Delta_{3n} &= f_3 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_1 \Delta_{n1} + a_2 \Delta_{n2} + a_3 \Delta_{n3} + \dots + a_n \Delta_{nn} &= f_n \end{aligned} \tag{3}$$

$$F = f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n,$$

so folgt:

$$Fx = \Delta . b_0 - b_1 f_1 - b_2 f_2 - b_3 f_3 \dots - b_n f_n.$$

Mit Benutzung des hieraus folgenden Wertes für x erhält man:

$$\begin{aligned} \Delta . \lambda_i = b_1 \Delta_{1i} + b_2 \Delta_{2i} + b_3 \Delta_{3i} + \dots + b_n \Delta_{ni} \\ + (\Delta_{1i} + \Delta_{2i} + \Delta_{3i} + \dots + \Delta_{ni}) . \\ . \frac{\Delta . b_0 - b_1 f_1 - b_2 f_2 - b_3 f_3 - \dots - b_n f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n} . \end{aligned} \tag{4}$$

Für $n = 3$ erhält man hieraus die folgenden Lösungen. Setzt man:

$$\begin{aligned} d_1 &= \Delta_{11} + \Delta_{21} + \Delta_{31} \\ d_2 &= \Delta_{12} + \Delta_{22} + \Delta_{32} \\ d_3 &= \Delta_{13} + \Delta_{23} + \Delta_{33} \end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned} f_1 &= a_1 \Delta_{11} + a_2 \Delta_{12} + a_3 \Delta_{13} \\ f_2 &= a_1 \Delta_{21} + a_2 \Delta_{22} + a_3 \Delta_{23} \\ f_3 &= a_1 \Delta_{31} + a_2 \Delta_{32} + a_3 \Delta_{33} \end{aligned} \tag{5a}$$

$$F = f_1 + f_2 + f_3 = a_1 d_1 + a_2 d_2 + a_3 d_3,$$

so wird:

$$\begin{aligned} F . \Delta . \lambda_1 = \Delta . d_1 . b_0 + b_1 (\Delta_{11} f_2 - \Delta_{21} f_1) + b_1 (\Delta_{11} f_3 - \Delta_{31} f_1) \\ + b_2 (\Delta_{21} f_1 - \Delta_{11} f_2) + b_2 (\Delta_{21} f_3 - \Delta_{31} f_2) \\ + b_3 (\Delta_{31} f_1 - \Delta_{11} f_3) + b_3 (\Delta_{31} f_2 - \Delta_{21} f_3) \end{aligned}$$

und ähnlich für λ_2 und λ_3. Aus (5a) folgt aber, da $\delta_{ik} = \Delta a_{ik}$ ist:

$$\Delta_{11} f_2 - \Delta_{21} f_1 = a_2 \delta_{33} - a_3 \delta_{32} = (a_2 a_{33} - a_3 a_{32}) \Delta$$

usw., und damit:

$$
\begin{aligned}
F.\lambda_1 = d_1 b_0 &+ b_1 [a_2 (a_{33} - a_{23}) + a_3 (a_{22} - a_{32})] \\
&+ b_2 [a_2 (a_{13} - a_{33}) + a_3 (a_{32} - a_{12})] \\
&+ b_3 [a_2 (a_{23} - a_{13}) + a_3 (a_{12} - a_{22})] \\
F.\lambda_2 = d_2 b_0 &+ b_1 [a_1 (a_{23} - a_{33}) + a_3 (a_{31} - a_{21})] \\
&+ b_2 [a_1 (a_{33} - a_{13}) + a_3 (a_{11} - a_{31})] \\
&+ b_3 [a_1 (a_{13} - a_{23}) + a_3 (a_{21} - a_{11})] \\
F.\lambda_3 = d_3 b_0 &+ b_1 [a_1 (a_{32} - a_{22}) + a_2 (a_{21} - a_{31})] \\
&+ b_2 [a_1 (a_{12} - a_{32}) + a_2 (a_{31} - a_{11})] \\
&+ b_3 [a_1 (a_{22} - a_{12}) + a_2 (a_{11} - a_{21})].
\end{aligned} \tag{6}
$$

Setzt man in den Gleichungen I und II (A. N. Nr. 4248):

$$
\begin{aligned}
&\sin 2f_i = \sigma_i && \sin P_i \operatorname{tang} z_i = s_i \\
&\cos 2f_i = 1 - \gamma_i && \cos P_i \operatorname{tang} z_i = c_i \\
&\cot 2f_i = k_i^{(0)} && \tfrac{1}{2}\left[3 - \frac{h_i}{m_i}(l_i + \tfrac{1}{2})\right] i_i \operatorname{tang} f_i = \varkappa_i \\
& && k_i^{(0)} + \varkappa_i = k_i \\
& && k_i^{(0)} \sigma_i = 1 - \gamma_i,
\end{aligned} \tag{7a}
$$

so wird:

$$
\begin{aligned}
b_0 = (P_2' - P_2''')\,\sigma_1\sigma_3 &= (P_3' - P_3'')\,\sigma_1\sigma_2 \\
&= (P_1'' - P_1''')\sigma_2\sigma_3
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
b_1 &= \log q_0 - \log q_1 \qquad & a_1 &= +\sigma_1 s_1 \\
b_2 &= \log q_0 - \log q_2 & a_2 &= -\sigma_2 s_2 \\
b_3 &= \log q_0 - \log q_3 & a_3 &= +\sigma_3 s_3
\end{aligned} \tag{7b}
$$

$$
\begin{aligned}
&a_{11} = 0 && a_{12} = 1 - k_1 c_2 - \tfrac{3}{2} i_1 && a_{13} = 1 + k_1 c_3 - \tfrac{3}{2} i_1 \\
&a_{21} = 1 - k_2 c_1 - \tfrac{3}{2} i_2 && a_{22} = 0 && a_{23} = 1 + k_2 c_3 - \tfrac{3}{2} i_2 \\
&a_{31} = 1 - k_3 c_1 - \tfrac{3}{2} i_3 && a_{32} = 1 + k_3 c_2 - \tfrac{3}{2} i_3 && a_{33} = 0,
\end{aligned} \tag{7c}
$$

und daraus zunächst:

$$
\begin{aligned}
F.\lambda_1 &= b_0 d_1 + b_1 d_{11} + b_2 d_{12} + b_3 d_{13} \\
F.\lambda_2 &= b_0 d_2 + b_1 d_{21} + b_2 d_{22} + b_3 d_{23} \\
F.\lambda_3 &= b_0 d_3 + b_1 d_{31} + b_2 d_{32} + b_3 d_{33},
\end{aligned} \tag{8}
$$

wobei:

$$
\begin{aligned}
d_{11} &= -(a_2 a_{23} + a_3 a_{32}) & d_{21} &= a_1 a_{23} + a_3 (a_{31} - a_{21}) \\
d_{12} &= a_2 a_{13} + a_3 (a_{32} - a_{12}) & d_{22} &= -(a_1 a_{13} + a_3 a_{31}) \\
d_{13} &= a_2 (a_{23} - a_{13}) + a_3 a_{12} & d_{23} &= a_1 (a_{13} - a_{23}) + a_3 a_{21} \\
d_{31} &= a_1 a_{32} + a_2 (a_{21} - a_{31}) \\
d_{32} &= a_1 (a_{12} - a_{32}) + a_2 a_{31} \\
d_{33} &= -(a_1 a_{12} + a_2 a_{21}).
\end{aligned} \tag{9}
$$

Nun wird:

$$\begin{aligned}
\Delta_{11} &= -(1 + k_2 c_3 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2)(1 + k_3 c_2 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3)\\
\Delta_{12} &= +(1 + k_2 c_3 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2)(1 - k_3 c_1 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3)\\
\Delta_{13} &= +(1 - k_2 c_1 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2)(1 + k_3 c_2 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3)\\[4pt]
\Delta_{21} &= +(1 + k_1 c_3 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1)(1 + k_3 c_2 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3)\\
\Delta_{22} &= -(1 + k_1 c_3 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1)(1 - k_3 c_1 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3)\\
\Delta_{23} &= +(1 - k_1 c_2 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1)(1 - k_3 c_1 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3)\\[4pt]
\Delta_{31} &= +(1 - k_1 c_2 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1)(1 + k_2 c_3 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2)\\
\Delta_{32} &= +(1 + k_1 c_3 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1)(1 - k_2 c_1 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2)\\
\Delta_{33} &= -(1 - k_1 c_2 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1)(1 - k_2 c_1 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2).
\end{aligned}$$

Da nun, wie eine einfache Rechnung ergibt:

$$k_1^{(0)} k_2^{(0)} + k_2^{(0)} k_3^{(0)} - k_1^{(0)} k_3^{(0)} = -1$$

ist, so erhält man nach leichter Reduktion, wenn:

$$\begin{aligned}
\varkappa_0 &= 1 + (k_1 \varkappa_3 + k_3 \varkappa_1) - (k_1 \varkappa_2 + k_2 \varkappa_1) - (k_2 \varkappa_3 + k_3 \varkappa_2)\\
&= 1 + k_1(\varkappa_3 - \varkappa_2) - k_2(\varkappa_1 + \varkappa_3) + k_3(\varkappa_1 - \varkappa_2) \qquad (10)\\
&= 1 + \varkappa_1(k_3 - k_2) - \varkappa_2(k_1 + k_3) + \varkappa_3(k_1 - k_2)
\end{aligned}$$

und:

$$J = \tfrac{1}{2}(\dot{i}_1 \dot{i}_2 + \dot{i}_1 \dot{i}_3 + \dot{i}_2 \dot{i}_3)$$

gesetzt wird:

$$\begin{aligned}
d_1 &= 1 + k_1^{(0)}(c_3 - c_2) + \varkappa_1(c_3 - c_2) + \varkappa_0 c_2 c_3 + \delta_1\\
d_2 &= 1 + k_2^{(0)}(c_3 - c_1) + \varkappa_2(c_3 - c_1) + \varkappa_0 c_1 c_3 + \delta_2\\
d_3 &= 1 + k_3^{(0)}(c_2 - c_1) + \varkappa_3(c_2 - c_1) + \varkappa_0 c_1 c_2 + \delta_3,
\end{aligned}$$

wobei:

$$\begin{aligned}
\delta_1 = {} & -3\,\dot{i}_1 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1(k_2 c_3 + k_3 c_2) + \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2 c_2 (k_1 + k_3)\\
& + \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3 c_3 (k_2 - k_1) + \tfrac{9}{2}(J - \dot{i}_2 \dot{i}_3)\\
\delta_2 = {} & -3\,\dot{i}_2 + \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1 c_1 (k_2 - k_3) + \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2(k_3 c_1 - k_1 c_3)\\
& - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3 c_3 (k_2 - k_1) + \tfrac{9}{2}(J - \dot{i}_1 \dot{i}_3)\\
\delta_3 = {} & -3\,\dot{i}_3 - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_1 c_1 (k_2 - k_3) - \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_2 c_2 (k_1 + k_3)\\
& + \tfrac{3}{2}\,\dot{i}_3 (k_1 c_2 + k_2 c_1) + \tfrac{9}{2}(J - \dot{i}_1 \dot{i}_2).
\end{aligned}$$

Setzt man in den mit i multiplizierten Gliedern $k_i^{(0)}$ an Stelle von k_i *) und berücksichtigt, daß:

$$k_1^{(0)} - k_2^{(0)} = \frac{\sigma_3}{\sigma_1 \sigma_2} \qquad k_3^{(0)} - k_2^{(0)} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2 \sigma_3}$$

$$k_1^{(0)} + k_3^{(0)} = \frac{\sigma_2}{\sigma_1 \sigma_3}$$

ist, so wird:

---

*) Die $\varkappa$ sind von der Ordnung $i \operatorname{tang} f$.

$$
\begin{aligned}
\delta_1 &= -3 i_1 - \tfrac{3}{2} i_1 (k_2 c_3 + k_3 c_2) + \tfrac{3}{2} \frac{i_2 c_2 \sigma_2}{\sigma_1 \sigma_3} - \tfrac{3}{2} \frac{i_3 c_3 \sigma_3}{\sigma_1 \sigma_2} \\
&\qquad + \tfrac{3}{2} (J - i_2 i_3) \\
\delta_2 &= -3 i_2 - \tfrac{3}{2} \frac{i_1 c_1 \sigma_1}{\sigma_2 \sigma_3} + \tfrac{3}{2} i_2 (k_3 c_1 - k_1 c_3) + \tfrac{3}{2} \frac{i_3 c_3 \sigma_3}{\sigma_1 \sigma_2} \\
&\qquad + \tfrac{3}{2} (J - i_1 i_3) \\
\delta_3 &= -3 i_3 + \tfrac{3}{2} \frac{i_1 c_1 \sigma_1}{\sigma_2 \sigma_3} - \tfrac{3}{2} \frac{i_2 c_2 \sigma_2}{\sigma_1 \sigma_3} + \tfrac{3}{2} i_3 (k_1 c_2 + k_2 c_1) \\
&\qquad + \tfrac{3}{2} (J - i_1 i_2)
\end{aligned}
\tag{11a}
$$

und damit, wegen $k_i^{(0)} = \dfrac{1 - \gamma_i}{\sigma_i}$:

$$
\begin{aligned}
d_1 &= \frac{\sigma_1 + c_3 - c_2}{\sigma_1} + \varkappa_0 c_2 c_3 + \frac{\varkappa_1 \sigma_1 - \gamma_1}{\sigma_1} (c_3 - c_2) + \delta_1 \\
d_2 &= \frac{\sigma_2 + c_3 - c_1}{\sigma_2} + \varkappa_0 c_1 c_3 + \frac{\varkappa_2 \sigma_2 - \gamma_2}{\sigma_2} (c_3 - c_1) + \delta_2 \\
d_3 &= \frac{\sigma_3 + c_2 - c_1}{\sigma_3} + \varkappa_0 c_1 c_2 + \frac{\varkappa_3 \sigma_3 - \gamma_3}{\sigma_3} (c_2 - c_1) + \delta_3 .
\end{aligned}
\tag{11b}
$$

Zur Berechnung der Koeffizienten d_{ik} hat man:

$$
\begin{aligned}
a_2 a_{23} &= - s_2 [\sigma_2 + c_3 + \varkappa_2 \sigma_2 c_3 - \gamma_2 c_3 - \tfrac{3}{2} i_2 \sigma_2] \\
a_3 a_{32} &= + s_3 [\sigma_3 + c_2 + \varkappa_3 \sigma_3 c_2 - \gamma_3 c_2 - \tfrac{3}{2} i_3 \sigma_3] \\
a_2 a_{13} &= - s_2 \frac{\sigma_2}{\sigma_1} [\sigma_1 + c_3 + \varkappa_1 \sigma_1 c_3 - \gamma_1 c_3 - \tfrac{3}{2} i_1 \sigma_1] \\
a_3 (a_{32} - a_{12}) &= + s_3 \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \left[c_2 + (\varkappa_1 + \varkappa_3] \frac{\sigma_1 \sigma_3}{\sigma_2} c_2 - \tfrac{3}{2} (i_3 - i_1) \frac{\sigma_1 \sigma_3}{\sigma_2} \right] \\
a_2 (a_{23} - a_{13}) &= + s_2 \frac{\sigma_3}{\sigma_1} \left[c_3 - (\varkappa_2 - \varkappa_1) \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\sigma_3} c_3 + \tfrac{3}{2} (i_2 - i_1) \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\sigma_3} \right] \\
a_3 a_{12} &= + s_3 \frac{\sigma_3}{\sigma_1} [\sigma_1 - c_2 - \varkappa_1 \sigma_1 c_2 + \gamma_1 c_2 - \tfrac{3}{2} i_1 \sigma_1] \\
a_3 (a_{31} - a_{21}) &= - s_3 \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \left[c_1 - (\varkappa_2 - \varkappa_3) \frac{\sigma_2 \sigma_3}{\sigma_1} c_1 - \tfrac{3}{2} (i_2 - i_3) \frac{\sigma_2 \sigma_3}{\sigma_1} \right] \\
a_1 a_{23} &= + s_1 \frac{\sigma_1}{\sigma_2} [\sigma_2 + c_3 + \varkappa_2 \sigma_2 c_3 - \gamma_2 c_3 - \tfrac{3}{2} i_2 \sigma_2] \\
a_3 a_{31} &= + s_3 [\sigma_3 - c_1 - \varkappa_3 \sigma_3 c_1 + \gamma_3 c_1 - \tfrac{3}{2} i_3 \sigma_3] \\
a_1 a_{13} &= + s_1 [\sigma_1 + c_3 + \varkappa_1 \sigma_1 c_3 - \gamma_1 c_3 - \tfrac{3}{2} i_1 \sigma_1] \\
a_3 a_{21} &= + s_3 \frac{\sigma_3}{\sigma_2} [\sigma_2 - c_1 - \varkappa_2 \sigma_2 c_1 + \gamma_2 c_1 - \tfrac{3}{2} i_2 \sigma_2]
\end{aligned}
$$

$$a_1(a_{13}-a_{23}) = +s_1\frac{\sigma_3}{\sigma_2}\left[c_3+(\varkappa_1-\varkappa_2)\frac{\sigma_1\sigma_2}{\sigma_3}c_3-\tfrac{3}{2}(i_1-i_2)\frac{\sigma_1\sigma_2}{\sigma_3}\right]$$

$$a_1 a_{32} = +s_1\frac{\sigma_1}{\sigma_3}\left[\sigma_3+c_2+\varkappa_3\sigma_3 c_2-\gamma_3 c_2-\tfrac{3}{2}i_3\sigma_3\right]$$

$$a_2(a_{21}-a_{31}) = -s_2\frac{\sigma_1}{\sigma_3}\left[c_1+(\varkappa_3-\varkappa_2)\frac{\sigma_2\sigma_3}{\sigma_1}c_1+\tfrac{3}{2}(i_3-i_2)\frac{\sigma_2\sigma_3}{\sigma_1}\right]$$

$$a_1(a_{12}-a_{32}) = -s_1\frac{\sigma_2}{\sigma_3}\left[c_2+(\varkappa_1+\varkappa_3)\frac{\sigma_1\sigma_3}{\sigma_2}c_2-\tfrac{3}{2}(i_3-i_1)\frac{\sigma_1\sigma_3}{\sigma_2}\right]$$

$$a_2 a_{31} = -s_2\frac{\sigma_2}{\sigma_3}\left[\sigma_3-c_1-\varkappa_3\sigma_3 c_1+\gamma_3 c_1-\tfrac{3}{2}i_3\sigma_3\right]$$

$$a_1 a_{12} = +s_1\left[\sigma_1-c_2-\varkappa_1\sigma_1 c_2+\gamma_1 c_2-\tfrac{3}{2}i_1\sigma_1\right]$$

$$a_2 a_{21} = -s_2\left[\sigma_2-c_1-\varkappa_2\sigma_2 c_1+\gamma_2 c_1-\tfrac{3}{2}i_2\sigma_2\right]$$

und damit:

$$d_{11} = (s_2\sigma_2-s_3\sigma_3)+(s_2c_3-s_3c_2)+(\varkappa_2\sigma_2 s_2 c_3-\varkappa_3\sigma_3 s_3 c_2)$$
$$-(\gamma_2 s_2 c_3-\gamma_3 s_3 c_2)-\tfrac{3}{2}i_2\sigma_2 s_2+\tfrac{3}{2}i_3\sigma_3 s_3$$

$$d_{12} = -s_2\sigma_2-\frac{\sigma_2}{\sigma_1}(s_2c_3-s_3c_2)-\varkappa_1\sigma_2 s_2 c_3+(\varkappa_1+\varkappa_3)\sigma_3 s_3 c_2$$
$$+\gamma_1\frac{\sigma_2}{\sigma_1}s_2c_3+\tfrac{3}{2}i_1\sigma_2 s_2-\tfrac{3}{2}(i_3-i_1)\sigma_3 s_3$$

$$d_{13} = +s_3\sigma_3+\frac{\sigma_3}{\sigma_1}(s_2c_3-s_3c_2)-(\varkappa_2-\varkappa_1)\sigma_2 s_2 c_3-\varkappa_1\sigma_3 s_3 c_2$$
$$+\gamma_1\frac{\sigma_3}{\sigma_1}s_3c_2+\tfrac{3}{2}(i_2-i_1)\sigma_2 s_2-\tfrac{3}{2}i_1\sigma_3 s_3$$

$$d_{21} = +s_1\sigma_1+\frac{\sigma_1}{\sigma_2}(s_1c_3-s_3c_1)+\varkappa_2\sigma_1 s_1 c_3+(\varkappa_2-\varkappa_3)\sigma_3 s_3 c_1$$
$$-\gamma_2\frac{\sigma_1}{\sigma_2}s_1c_3-\tfrac{3}{2}i_2\sigma_1 s_1+\tfrac{3}{2}(i_2-i_3)\sigma_3 s_3$$

$$d_{22} = -(s_1\sigma_1+s_3\sigma_3)-(s_1c_3-s_3c_1)-\varkappa_1\sigma_1 s_1 c_3+\varkappa_3\sigma_3 s_3 c_1$$
$$+\gamma_1 s_1 c_3-\gamma_3 s_3 c_1+\tfrac{3}{2}i_1\sigma_1 s_1+\tfrac{3}{2}i_3\sigma_3 s_3$$

$$d_{23} = +s_3\sigma_3+\frac{\sigma_3}{\sigma_2}(s_1c_3-s_3c_1)+(\varkappa_1-\varkappa_2)\sigma_1 s_1 c_3-\varkappa_2\sigma_3 s_3 c_1$$
$$+\gamma_2\frac{\sigma_3}{\sigma_2}s_3c_1-\tfrac{3}{2}(i_1-i_2)\sigma_1 s_1-\tfrac{3}{2}i_2\sigma_3 s_3$$

$$d_{31} = + s_1 \sigma_1 + \frac{\sigma_1}{\sigma_3}(s_1 c_2 - s_2 c_1) + \varkappa_3 \sigma_1 s_1 c_2 - (\varkappa_3 - \varkappa_2)\, \sigma_2 s_2 c_1$$
$$- \gamma_3 \frac{\sigma_1}{\sigma_3} s_1 c_2 - \tfrac{3}{2}\, i_3 \sigma_1 s_1 - \tfrac{3}{2}\,(i_3 - i_2)\, \sigma_2 s_2$$

$$d_{32} = - s_2 \sigma_2 - \frac{\sigma_2}{\sigma_3}(s_1 c_2 - s_2 c_1) - (\varkappa_1 + \varkappa_3)\, \sigma_1 s_1 c_2 + \varkappa_3 \sigma_2 s_2 c_1$$
$$- \gamma_3 \frac{\sigma_2}{\sigma_3} s_2 c_1 + \tfrac{3}{2}\,(i_3 - i_1)\, \sigma_1 s_1 + \tfrac{3}{2}\, i_3 \sigma_2 s_2$$

$$d_{33} = -(s_1 \sigma_1 - s_2 \sigma_2) + (s_1 c_2 - s_2 c_1) + \varkappa_1 \sigma_1 s_1 c_2 - \varkappa_2 \sigma_2 s_2 c_1$$
$$- \gamma_1 s_1 c_2 + \gamma_2 s_2 c_1 + \tfrac{3}{2}\, i_1 \sigma_1 s_1 - \tfrac{3}{2}\, i_2 \sigma_2 s_2 .$$

Berechnet man mit diesen Ausdrücken die von b_1, b_2, b_3 abhängigen Glieder in λ_1, λ_2, λ_3, so erhält man:

$$F.\lambda_1 = b_0 d_1 + \sigma_2 s_2 (b_1 - b_2) - \sigma_3 s_3 (b_1 - b_3)$$
$$+ \frac{A}{\sigma_1}(s_2 c_3 - s_3 c_2) + B_1 + C_1$$

$$F.\lambda_2 = b_0 d_2 + \sigma_1 s_1 (b_1 - b_2) - \sigma_3 s_3 (b_2 - b_3)$$
$$+ \frac{A}{\sigma_2}(s_1 c_3 - s_3 c_1) + B_2 + C_2$$

$$F.\lambda_3 = b_0 d_3 + \sigma_1 s_1 (b_1 - b_3) - \sigma_2 s_2 (b_2 - b_3)$$
$$+ \frac{A}{\sigma_3}(s_1 c_2 - s_2 c_1) + B_3 + C_3,$$

wobei:

$$A = \sigma_1 b_1 - \sigma_2 b_2 + \sigma_3 b_3$$

ist, und die Werte von B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3 sich in folgender Weise zusammenfassen lassen. Da:

$$\frac{\gamma_i}{\sigma_i} = \frac{1 - \cos 2 f_i}{\sin 2 f_i} = \operatorname{tang} f_i$$

ist, so wird mit:

$$\varkappa_1 (b_3 - b_2) = \nu_1 \qquad i_1 (b_2 - b_3) = j_1$$
$$\varkappa_2 (b_1 - b_3) = \nu_2 \qquad i_2 (b_3 - b_1) = j_2$$
$$\varkappa_3 (b_2 - b_1) = \nu_3 \qquad i_3 (b_1 - b_2) = j_3$$

$$b_2 \operatorname{tang} f_3 - b_3 \operatorname{tang} f_2 = \mu_1 \tag{12a}$$
$$b_3 \operatorname{tang} f_1 + b_1 \operatorname{tang} f_3 = \mu_2$$
$$b_1 \operatorname{tang} f_2 - b_2 \operatorname{tang} f_1 = \mu_3 .$$

$$
\begin{aligned}
B_1 &= \sigma_2 s_2 c_3 (\nu_1 + \nu_2 - \mu_3) + \sigma_3 s_3 c_2 (\nu_3 - \nu_1 + \mu_2) \\
B_2 &= \sigma_3 s_3 c_1 (\nu_2 + \nu_3 - \mu_1) + \sigma_1 s_1 c_3 (\nu_1 + \nu_2 - \mu_3) \\
B_3 &= \sigma_1 s_1 c_2 (\nu_1 - \nu_3 - \mu_2) + \sigma_2 s_2 c_1 (\nu_2 + \nu_3 - \mu_1) \\
C_1 &= + \tfrac{3}{2} \sigma_2 s_2 (j_1 + j_2) + \tfrac{3}{2} \sigma_3 s_3 (j_1 + j_3) \qquad (12b) \\
C_2 &= - \tfrac{3}{2} \sigma_3 s_3 (j_2 + j_3) + \tfrac{3}{2} \sigma_1 s_1 (j_2 + j_1) \\
C_3 &= - \tfrac{3}{2} \sigma_1 s_1 (j_1 + j_3) - \tfrac{3}{2} \sigma_2 s_2 (j_2 + j_3).
\end{aligned}
$$

Da nun:

$$
s_\alpha c_\beta - s_\beta c_\alpha = \operatorname{tang} z_\alpha \operatorname{tang} z_\beta \sin (P_\alpha - P_\beta)
$$

ist, so wird:

$$
\begin{aligned}
F.\lambda_1 &= b_0 d_1 + a_2 (b_2 - b_1) - a_3 (b_1 - b_3) \\
&\qquad + \frac{A}{\sin 2f_1} g_1 + B_1 + C_1 \\
F.\lambda_2 &= b_0 d_2 + a_3 (b_3 - b_2) - a_1 (b_2 - b_1) \\
&\qquad + \frac{A}{\sin 2f_2} g_2 + B_2 + C_2 \qquad (13) \\
F.\lambda_3 &= b_0 d_3 + a_1 (b_1 - b_3) - a_2 (b_3 - b_2) \\
&\qquad + \frac{A}{\sin 2f_3} g_3 + B_3 + C_3,
\end{aligned}
$$

wobei die a_1, a_2, a_3 die Koeffizienten der Gleichung (2) sind, also, zusammengefaßt:

$$
\begin{aligned}
a_1 &= \sin 2f_1 \sin P_1 \operatorname{tang} z_1 & g_1 &= \operatorname{tang} z_2 \operatorname{tang} z_3 \sin (P_2 - P_3) \\
a_2 &= -\sin 2f_2 \sin P_2 \operatorname{tang} z_2 & g_2 &= \operatorname{tang} z_3 \operatorname{tang} z_1 \sin (P_3 - P_1) \quad (13\,\mathrm{a}) \\
a_3 &= \sin 2f_3 \sin P_3 \operatorname{tang} z_3 & g_3 &= \operatorname{tang} z_1 \operatorname{tang} z_2 \sin (P_1 - P_2) \\
A &= b_1 \sin 2f_1 - b_2 \sin 2f_2 + b_3 \sin 2f_3.
\end{aligned}
$$

Die in (12) und (13) noch auftretenden Größen $\varkappa$, σ, s, c sind bestimmt durch:

$$
\begin{aligned}
s_i &= \sin P_i \operatorname{tang} z_i & \sigma_i &= \sin 2f_i \\
c_i &= \cos P_i \operatorname{tang} z_i & \varkappa_i &= \tfrac{1}{2} \left[3 - \frac{h_i}{m_i} (l_i + \tfrac{1}{2}) \right] i_i \operatorname{tang} f_i, \quad (13\,\mathrm{b})
\end{aligned}
$$

während die d_1, d_2, d_3 durch die Gleichungen (11 a), (11 b) bestimmt sind, wobei in (11 a) $k_i = \cot 2f_i$ gesetzt werden kann.

Da die μ von der Ordnung $\operatorname{tang} f$, die j von der Ordnung i, die ν von der Ordnung $i \operatorname{tang} f$, daher die B von der Ordnung $\operatorname{tang} f \sin 2f \operatorname{tang} z^2$, die C von der Ordnung

$i \sin 2f \operatorname{tang} z$, die $\frac{A}{\sin 2f} g$ von der Ordnung $\operatorname{tang} z^2 \sin (P - P')$ sind, hingegen die a von der Ordnung $\sin 2f \operatorname{tang} z$, und die d von der nullten Ordnung sind, so kann man in erster Näherung:

$$d_1 = 1 + \frac{c_3 - c_2}{\sigma_1} + c_2 c_3$$
$$d_2 = 1 + \frac{c_3 - c_1}{\sigma_2} + c_1 c_3 \qquad (11\,c)$$
$$d_3 = 1 + \frac{c_2 - c_1}{\sigma_3} + c_1 c_2$$

$$\begin{aligned} F &= a_1 d_1 + a_2 d_2 + a_3 d_3 + G \\ F.\lambda_1 &= b_0 d_1 + a_2 (b_2 - b_1) - a_3 (b_1 - b_3) \\ F.\lambda_2 &= b_0 d_2 + a_3 (b_3 - b_2) - a_1 (b_2 - b_1) \qquad (13\,c) \\ F.\lambda_3 &= b_0 d_3 + a_1 (b_1 - b_3) - a_2 (b_3 - b_2) \end{aligned}$$

setzen, wobei:

$$c_i = \cos P_i \operatorname{tang} z_i, \quad \sigma_i = \sin 2f_i$$

ist. Die Genauigkeit der Bestimmung hängt nun von dem Werte von F ab. Bei der Berechnung dieses Nenners darf man sich aber, wie leicht zu sehen, nicht auf die ersten Glieder der d beschränken; es wird, mit $s_i = \sin P_i \operatorname{tang} z_i$, wenn nur die in (11 c) angeschriebenen Glieder berücksichtigt werden:

$$\begin{aligned} F = s_1 \sigma_1 + s_3 \sigma_3 - s_2 \sigma_2 + (s_1 c_3 - s_3 c_1) + (s_2 c_1 - s_1 c_2) + \\ + (s_3 c_2 - s_2 c_3) + \sigma_1 s_1 c_2 c_3 - \sigma_2 s_2 c_1 c_3 + \sigma_3 s_3 c_1 c_2 + G \end{aligned}$$

oder:

$$\begin{aligned} F = {} & \sin 2f_1 \sin P_1 \operatorname{tang} z_1 \\ & + \sin 2f_3 \sin P_3 \operatorname{tang} z_3 \\ & - \sin 2f_2 \sin P_2 \operatorname{tang} z_2 \\ & + \operatorname{tang} z_1 \operatorname{tang} z_3 \sin (P_1 - P_3) \\ & + \operatorname{tang} z_1 \operatorname{tang} z_2 \sin (P_2 - P_1) \\ & + \operatorname{tang} z_2 \operatorname{tang} z_3 \sin (P_3 - P_2) \\ & + \operatorname{tang} z_1 \operatorname{tang} z_2 \operatorname{tang} z_3 \cos P_1 \cos P_2 \cos P_3 \\ & \times (\sin 2f_1 \operatorname{tang} P_1 + \sin 2f_3 \operatorname{tang} P_3 \\ & - \sin 2f_2 \operatorname{tang} P_2) + G \end{aligned}$$

und die in F hinzutretenden Glieder G könnten unter Um-

ständen mit den hier berücksichtigten vergleichbar werden. Es wird:

$$G = s_1(\sigma_1 \varkappa_1 - \gamma_1)(c_3 - c_2) + s_3(\sigma_3 \varkappa_3 - \gamma_3)(c_2 - c_1)$$
$$- s_2(\sigma_2 \varkappa_2 - \gamma_2)(c_3 - c_1)$$
$$+ (\varkappa_0 - 1)[\sigma_1 s_1 c_2 c_3 + \sigma_3 s_3 c_1 c_2 - \sigma_2 s_2 c_1 c_3]$$
$$+ \delta_1 \sigma_1 s_1 + \delta_3 \sigma_3 s_3 - \delta_2 \sigma_2 s_2 .$$

Die Glieder der ersten Zeile werden von der Ordnung $\operatorname{tang} z^2 (i \operatorname{tang} f \sin 2f - \sin f^2)$ mit dem Faktor $\cos P$; das von $(\varkappa_0 - 1)$ abhängige Glied kann berücksichtigt werden, indem man statt der dritten Zeile in F:

$$\varkappa_0 \operatorname{tang} z_1 \operatorname{tang} z_2 \operatorname{tang} z_3 \cos P_1 \cos P_2 \cos P_3 (\sin 2f_1 \operatorname{tang} P_1 +$$
$$+ \sin 2f_3 \operatorname{tang} P_3 - \sin 2f_2 \operatorname{tang} P_2)$$

schreibt; da aber dieses Glied von der Ordnung $\operatorname{tang} z^3 \sin f$ mit dem Faktor $\cos P^2$ ist, so wird man $\varkappa_0 = 1$ lassen können; es bleibt also noch:

$$G = \delta_1 \sigma_1 s_1 + \delta_3 \sigma_3 s_3 - \delta_2 \sigma_2 s_2 .$$

Hier können die von i^2 abhängigen Glieder weggelassen werden; und wenn man $k_i = \frac{1}{\sigma_i}$ setzt, indem $\varkappa_i$ und γ_i vernachlässigt wird, so wird:

$$\delta_1 = -3 i_1 - \tfrac{3}{2} i_1 \frac{c_2 \sigma_2 + c_3 \sigma_3}{\sigma_2 \sigma_3} + \tfrac{3}{2} i_2 \frac{c_2 \sigma_2}{\sigma_1 \sigma_3} - \tfrac{3}{2} i_3 \frac{c_3 \sigma_3}{\sigma_1 \sigma_2}$$

$$\delta_2 = -3 i_2 - \tfrac{3}{2} i_1 \frac{c_1 \sigma_1}{\sigma_2 \sigma_3} + \tfrac{3}{2} i_2 \frac{c_1 \sigma_1 - c_3 \sigma_3}{\sigma_1 \sigma_3} + \tfrac{3}{2} i_3 \frac{c_3 \sigma_3}{\sigma_1 \sigma_2}$$

$$\delta_3 = -3 i_3 + \tfrac{3}{2} i_1 \frac{c_1 \sigma_1}{\sigma_2 \sigma_3} - \tfrac{3}{2} i_2 \frac{c_2 \sigma_2}{\sigma_1 \sigma_3} + \tfrac{3}{2} i_3 \frac{c_1 \sigma_1 + c_2 \sigma_2}{\sigma_1 \sigma_2}$$

und damit:

$$G = -3(i_1 \sigma_1 s_1 + i_3 \sigma_3 s_3 - i_2 \sigma_2 s_2)$$
$$+ \tfrac{3}{2} \frac{g_1}{\sigma_1}(i_2 \sigma_2 - i_3 \sigma_3) + \tfrac{3}{2} \frac{g_2}{\sigma_2}(i_1 \sigma_1 + i_3 \sigma_3) +$$
$$+ \tfrac{3}{2} \frac{g_3}{\sigma_3}(i_2 \sigma_2 - i_1 \sigma_1) .$$

Man erhält daher ausreichend genau:

$$
\begin{aligned}
F = {} & \sin 2f_1 \sin P_1 \operatorname{tang} z_1 (1 - 3 i_1) + \sin 2f_3 \sin P_3 \operatorname{tang} z_3 (1 - 3 i_3) \\
& - \sin 2f_2 \sin P_2 \operatorname{tang} z_2 (1 - 3 i_2) \\
& + \operatorname{tang} z_1 \operatorname{tang} z_3 \sin (P_1 - P_3) \left[1 + \tfrac{3}{2} \frac{i_1 \sin 2f_1 + i_3 \sin 2f_3}{\sin 2f_2} \right] \\
& + \operatorname{tang} z_1 \operatorname{tang} z_2 \sin (P_2 - P_1) \left[1 - \tfrac{3}{2} \frac{i_2 \sin 2f_2 - i_1 \sin 2f_1}{\sin 2f_3} \right] \\
& + \operatorname{tang} z_2 \operatorname{tang} z_3 \sin (P_3 - P_2) \left[1 - \tfrac{3}{2} \frac{i_2 \sin 2f_2 - i_3 \sin 2f_3}{\sin 2f_1} \right] \\
& + \operatorname{tang} z_1 \operatorname{tang} z_2 \operatorname{tang} z_3 \cos P_1 \cos P_2 \cos P_3 \\
& \qquad \times (\sin 2f_1 \operatorname{tang} P_1 + \sin 2f_3 \operatorname{tang} P_3 - \sin 2f_2 \operatorname{tang} P_2).
\end{aligned}
$$

Die Bahnberechnung wird um so sicherer, je näher der Planet der Erde steht, je größer die Neigung der heliozentrischen Bahn gegen die Ekliptik ist (weil dann die P_1, P_2, P_3 untereinander und von 90° verschieden sind) und je größer die Zwischenzeiten sind.

III.

Die vorangehenden Entwickelungen setzen voraus, daß die Beobachtungen geozentrisch und die Sonnenbreiten Null sind. Zur Berücksichtigung, bez. Elimination der beiden Abweichungen wird bekanntlich der locus fictus mit Vorteil eingeführt; doch wird dieser Vorgang untunlich, wenn eine oder mehrere der drei beobachteten Planetenbreiten sehr klein sind.

Ist eine der drei beobachteten Breiten sehr klein, so wird oft der Übergang auf eine andere Fundamentalebene praktisch, welche so gelegt werden kann, daß sie durch den zu der betreffenden Beobachtung gehörigen Sonnenort geht. Sind L, B Länge und Breite der Erde, B jedoch die heliozentrische Breite des Beobachtungsortes (nicht des Erdmittelpunktes) und legt man die neue Fundamentalebene so, daß die Länge des aufsteigenden Knotens derselben ☊ ist, so wird deren Neigung i bestimmt durch:

$$
\operatorname{tang} i = \frac{\operatorname{tang} B}{\sin (L - \Omega)},
$$

und dann werden die auf die neue Fundamentalebene bezogenen Koordinaten (λ), (β) eines Punktes, dessen gegebene Koordinaten λ, β sind, nach:

$$
\begin{aligned}
\cos (\beta) \cos [(\lambda) - \Omega] &= \cos \beta \cos (\lambda - \Omega) \\
\cos (\beta) \sin [(\lambda) - \Omega] &= \sin (\lambda - \Omega) \cos \beta \cos i + \sin \beta \sin i \\
\sin (\beta) &= - \sin (\lambda - \Omega) \cos \beta \sin i + \sin \beta \cos i
\end{aligned}
$$

zu berechnen. Im allgemeinen wird man $\Omega = 0$ wählen können, und nur wenn die Sonnenlänge nahe 0° oder 180° ist, wird die Einführung eines anderen Knotens (etwa $\Omega = 90°$) nötig.

Da die Sonnenbreiten stets nur sehr klein sind, so wird man:

$$i = \frac{B}{\sin(L - \Omega)}$$

$$\sin(\beta) = \sin\beta - i\sin(\lambda - \Omega)\cos\beta$$

$$\sin[(\lambda) - \Omega]\cos(\beta) = \sin(\lambda - \Omega)\cos\beta + i\sin\beta$$

setzen können. Für die Sonnenkoordinaten und für jene Planetenörter, für welche auch β sehr klein ist, wird endlich*):

$$(\beta) = \beta - i\sin(\lambda - \Omega)$$

$$(\lambda) = \lambda + i\cos(\lambda - \Omega)\,\mathrm{tang}\,\beta.$$

Sind sämtliche Koordinaten auf die neue Fundamentalebene transformiert, so kann für die anderen Breiten wieder auf den locus fictus — bezogen auf die neue Fundamentalebene — übergegangen werden.

Sind zwei der drei beobachteten Breiten kleine Größen, so wird es sich empfehlen, die neue Fundamentalebene durch die beiden zugehörigen (wegen Parallaxe korrigierten) Sonnenorte zu legen; sind dieselben L, B; L', B', so wird:

$$\mathrm{tang}\,i\sin(L - \Omega) = \mathrm{tang}\,B$$

$$\mathrm{tang}\,i\cos(L - \Omega) = \frac{\mathrm{tang}\,B' - \mathrm{tang}\,B\cos(L' - L)}{\sin(L' - L)},$$

während alle folgenden Rechnungen mit den so bestimmten Werten von Ω und i dieselben wie im ersten Falle sind.

Allein die Einführung des locus fictus wird hier unnötig, da die Breiten nur geringfügige Korrektionen an den Konstanten ψ und Q bedingen, welche, entsprechend korrigiert, den weiteren Rechnungen zugrunde gelegt werden können.

Aus der Sternzeit θ der Beobachtung und der geozentrischen Breite φ' des Beobachtungsortes ergeben sich Länge l und Breite b des Zenites nach den Formeln:

$$n\sin N = \sin\varphi' \qquad \cos b\sin l = n\cos(N - \varepsilon)$$

$$n\cos N = \cos\varphi'\sin\theta \qquad \cos b\cos l = \cos\varphi'\cos\theta$$

$$\sin b = n\sin(N - \varepsilon).$$

Sind nun wie früher L, B und R (in Einheiten der Erdbahnhalbachse) die geozentrischen Koordinaten der Sonne, ϱ der Radiusvektor des Beobachtungsortes (in Einheiten des

---

*) Die zweite Formel aus:

$$\sin[(\lambda) - \Omega][\cos\beta + \sin\beta \,.\, i\sin(\lambda - \Omega)] = \sin(\lambda - \Omega)\cos\beta + i\sin\beta$$

$$\{\sin[(\lambda) - \Omega] - \sin(\lambda - \Omega)\}\cos\beta = i\sin\beta\cos(\lambda - \Omega)^2.$$

Äquatorradius der Erde), π die Äquatorialhorizontalparallaxe der Sonne, so sind:

$$-R\cos B\cos L, \quad -R\cos B\sin L, \quad -R\sin B$$

die rechtwinkligen heliozentrischen Koordinaten des Erdmittelpunktes:

$$+\varrho\sin\pi\cos b\cos l, \quad +\varrho\sin\pi\cos b\sin l, \quad +\varrho\sin\pi\sin b$$

die rechtwinkligen geozentrischen Koordinaten des Beobachtungsortes, und sind L', B', R' die auf die Ekliptik bezogenen Koordinaten der Sonne vom Beobachtungsorte aus, so folgt:

$$\begin{aligned} -R'\cos B'\cos L' &= -R\cos B\cos L + \varrho\sin\pi\cos b\cos l \\ -R'\cos B'\sin L' &= -R\cos B\sin L + \varrho\sin\pi\cos b\sin l \\ -R'\sin B' &= -R\sin B + \varrho\sin\pi\sin b \end{aligned}$$

und daraus:

$$\begin{aligned} R'\cos B'\sin(L'-L) &= -\varrho\sin\pi\cos b\sin(l-L) \\ R'\cos B'\cos(L'-L) &= R\cos B - \varrho\sin\pi\cos b\cos(l-L) \\ R'\sin B' &= R\sin B - \varrho\sin\pi\sin b, \end{aligned}$$

wofür man stets genügend genau setzen kann:

$$\begin{aligned} B' &= B - \frac{\varrho\pi}{R}\sin b \\ L' &= L - \frac{\varrho\pi}{R}\cos b\sin(l-L) \\ R' &= R - \varrho\pi\cos b\cos(l-L)\,\text{arc}\,1'', \end{aligned}$$

somit für die korrigierte Aberrationszeit in Einheiten des mittleren Sonnentages:

$$T' = T - C.\varrho\pi\cos b\cos(l-L)$$

$$C = \frac{498^{s}.65\,\text{arc}\,1''}{24.60.60}, \quad \log C = 2.44686 - 10.$$

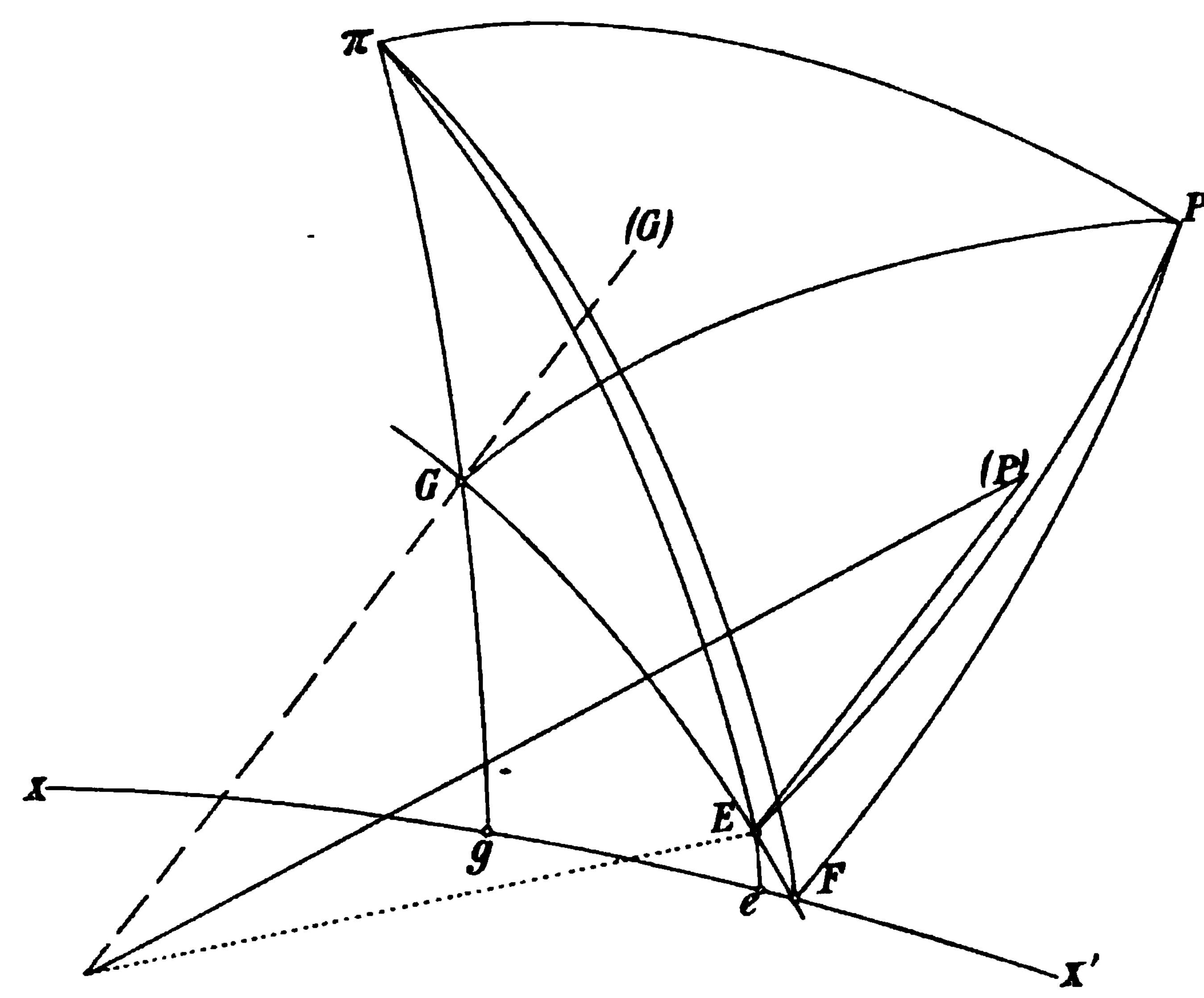
Sei nun E der Beobachtungsort außerhalb der Ekliptik XX'; dessen Länge $L'' = 180° + L'$, dessen Breite $B'' = -B'$; sei G wie früher der auf der Himmelskugel durch die heliozentrische Richtung OG bestimmte Punkt, wenn OG parallel zur beobachteten Richtung $E(P)$ gezogen wurde. Verbindet man EG und verlängert den größten Kreis bis zum Schnittpunkt F mit der Ekliptik, so ist F der Pol des größten Kreises ΠP, welcher den Pol Π der Ekliptik und den Pol P des Kreises EG verbindet.

Sind ΠGg, ΠEe die Breitenkreise durch G und E, so ist:

$$\begin{aligned} \Pi G &= 90° - \beta \\ \Pi E &= 90° - B'' \\ ge &= \sphericalangle\, G\Pi E = \lambda - L''; \end{aligned}$$

da ferner:

$$\Pi F = GP = EP = FP = 90°$$



und: $P\Pi F = \Pi P F = P G F = G F P = 90°$

ist, so wird noch, wenn:

$$FE = x, \quad Fe = u, \quad Fg = y, \quad \Pi P = Q$$
$$\sphericalangle \Pi G F = T, \quad EG = \psi, \quad \sphericalangle \Pi P G = z$$

gesetzt wird:

$$\sphericalangle \Pi G P = T - 90°, \qquad \sphericalangle \Pi F P = Q,$$
$$\sphericalangle G \Pi P = 90° + y, \qquad \sphericalangle G \Pi F = y,$$
$$\sphericalangle E \Pi F = u, \qquad \sphericalangle G P E = \psi,$$
$$\sphericalangle E P F = x$$

und man erhält:

1. aus dem Dreiecke $GE\Pi$:

$$\begin{aligned} \cos\psi &= \sin B'' \sin\beta + \cos B'' \cos\beta \cos(\lambda - L''), \\ \sin\psi \sin T &= \cos B'' \sin(\lambda - L''), \\ \sin\psi \cos T &= \sin B'' \cos\beta - \cos B'' \sin\beta \cos(\lambda - L''); \end{aligned} \tag{1}$$

2. aus dem Dreiecke $G\Pi P$:

$$\cos Q = \cos\beta \sin T, \tag{2}$$

$$\begin{aligned} \sin Q \sin z &= -\cos\beta \cos T, \\ \sin Q \cos z &= \sin\beta, \end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned} \sin Q \sin y &= \sin\beta \sin T, \\ \sin Q \cos y &= -\cos T, \end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned} x &= 90° - \psi - z \\ y &= (\lambda - L'') + u \end{aligned} \tag{5}$$

und aus dem Dreiecke $E\Pi F$ zur Probe:

$$\begin{aligned} \cos x &= \cos u \cos B'' \\ \sin Q \sin x &= \sin B''. \end{aligned} \tag{6}$$

Multipliziert man die Gleichungen (3) mit $\sin \psi$, bzw. $\cos \psi$, so folgt:

$$\begin{aligned} \sin Q \cos x &= \sin Q \sin (\psi + z) = \sin \beta \sin \psi - \cos \beta \cos \psi \cos T \\ \sin Q \sin x &= \sin Q \cos (\psi + z) = \sin \beta \cos \psi + \cos \beta \sin \psi \cos T. \end{aligned}$$

Man erhält weiter aus den Formeln (1) und (2), bzw. (3):

$$\begin{aligned} \sin \psi \cos Q &= \sin \psi \cos \beta \sin T = \cos \beta \cos B'' \sin (\lambda - L'') \\ \sin \psi \sin Q \sin z &= -\sin \psi \cos \beta \cos T \\ &= -\cos \beta [\sin B'' \cos \beta - \cos B'' \sin \beta \cos (\lambda - L'')] \\ \sin \psi \sin Q \cos z &= \sin \psi \sin \beta, \end{aligned}$$

demnach:

$$\begin{aligned} (\sin \psi \sin Q)^2 &= \sin \beta^2 - \sin \beta^2 \cos \psi^2 \\ &\quad + \cos \beta^2 [\sin B'' \cos \beta - \cos B'' \sin \beta \cos (\lambda - L'')]^2 \\ &= \sin \beta^2 - \sin \beta^2 [\sin B'' \sin \beta + \cos B'' \cos \beta \cos (\lambda - L'')]^2 \\ &\quad + \cos \beta^2 [\sin B'' \cos \beta - \cos B'' \sin \beta \cos (\lambda - L'')]^2 \\ &= \sin \beta^2 \cos B''^2 + \sin B''^2 \cos \beta^2 \\ &\quad - 2 \sin B'' \cos B' \sin \beta \cos \beta \cos (\lambda - L''). \end{aligned}$$

Es wird demnach:

$$\begin{aligned} \cos \psi &= \sin B'' \sin \beta + \cos B'' \cos \beta \cos (\lambda - L'') \\ \sin \psi \cos Q &= \cos B'' \cos \beta \sin (\lambda - L'') \\ \sin \psi \sin Q &= [\sin \beta^2 \cos B''^2 + \sin B''^2 \cos \beta^2 \\ &\quad - 2 \sin B'' \cos B'' \sin \beta \cos \beta \cos (\lambda - L'')]^{1/2}. \end{aligned}$$

Da $Q = \Pi P = \sphericalangle \Pi FP = 90^\circ - \Pi FG = GFX$, d. i. der Neigungswinkel des durch EG gelegten größten Kreises mit der Ekliptik ist, der in dem Dreiecke $E_1 E_2 H$ (Fig. 2 A. N. Nr. 4248) auftritt, so ist, wenn noch $L'' = 180 + L'$ gesetzt wird, an Stelle der dort verwendeten Formeln (1) zu setzen:

$$\begin{aligned} \cos \psi &= -\cos \beta \cos B' \cos (\lambda - L') - \sin \beta \sin B' \\ \sin \psi \cos Q &= -\cos \beta \cos B' \sin (\lambda - L') \\ \sin \psi \sin Q &= [\sin \beta^2 \cos B'^2 + \sin B'^2 \cos \beta^2 \\ &\quad - 2 \sin B' \cos B' \sin \beta \cos \beta \cos (\lambda - L')]^{1/2}. \end{aligned}$$

Während nun für die weitere Rechnung ψ und χ von dem Erdorte E gerechnet werden, ist φ_1, φ_2 in dem Dreiecke $E_1 E_2 H$ (A. N.) von der Ekliptik aus gezählt, und man erhält in diesem Falle den Bogen $FH = \varphi_1$ und damit:

$$\chi = \varphi - x - \psi + z,$$

so daß in den Formeln (3) l. c. $L'_i - u_i$ an Stelle von L_i und in den Formeln (5) $\psi_i + x_i$ an Stelle von ψ_i zu setzen ist; dabei ist:

$$\sin x = -\frac{\sin B'}{\sin Q} \qquad \sin u = -\frac{\operatorname{tang} B'}{\operatorname{tang} Q}.$$

Nun ist B stets nur wenige Bogensekunden, und es sind die beiden Fälle zu unterscheiden:

1. β ist wesentlich größer als B; dann wird:

$$\begin{aligned} \cos\psi &= -\cos\beta\cos(\lambda - L') - B'\sin\beta \\ \sin\psi\cos Q &= -\cos\beta\sin(\lambda - L') \\ \sin\psi\sin Q &= +\sin\beta - B'\cos\beta\cos(\lambda - L'). \end{aligned}$$

$$\sin x = -\frac{B' \operatorname{arc} 1''}{\sin Q}; \quad \operatorname{tang} u = +B'\cot\beta\sin(\lambda - L')$$

2. β ist von derselben Ordnung wie B'; dann wird:

$$\begin{aligned} \sin Q\cos x &= \sin\beta\sin\psi - \cos\beta\cos\psi\cdot\frac{\sin B'' - \sin\beta\cos\psi}{\cos\beta\sin\psi} \\ &= \sin\beta\operatorname{cosec}\psi - \sin B''\cot\psi \end{aligned}$$

und:

$$\cos\psi = -\cos(\lambda - L') + 2\sin\tfrac{1}{2}\beta^2\cos(\lambda - L') - B'\sin\beta;$$

setzt man daher:

$$\psi = 180^\circ + \lambda - L' + \xi,$$

so wird:

$$\cos\psi = -\cos(\lambda - L' + \xi) = -\cos(\lambda - L') + \xi\sin(\lambda - L'),$$

woraus sich:

$$\xi = \frac{\beta^2}{2}\cot(\lambda - L') - B'\beta\operatorname{cosec}(\lambda - L')$$

findet; es wird daher für diesen Fall:

$$\psi = 180^\circ + \lambda - L' + \left[\frac{\beta^2}{2}\cot(\lambda - L') - B'\beta\operatorname{cosec}(\lambda - L')\right]\operatorname{arc} 1''$$

$$\begin{aligned} \sin Q\sin x &= -B'\operatorname{arc} 1'' \\ \sin Q\cos x &= [-\beta\operatorname{cosec}(\lambda - L') + B'\cot(\lambda - L')]\operatorname{arc} 1'' \end{aligned}$$

$$\sin u = -\frac{B'\operatorname{arc} 1''}{\operatorname{tang} Q};$$

doch wird bei allzu kleinen Breiten β der Übergang auf eine andere Fundamentalebene zu empfehlen sein.

Die Methode ist selbstverständlich auch anwendbar auf die Bahnbestimmung von Kometen, nur werden dann sämtliche drei Beobachtungen vollständig verwendet. Von mehrfachen Bahnbestimmungen wird demnach hier nicht gesprochen werden können; denn bei denjenigen Methoden, welche die Bestimmungen der geozentrischen Distanzen zur Grundlage haben, werden ja einem gegebenen M (Verhältnis der dritten zur ersten

geozentrischen Distanz) möglicherweise drei Bahnen entsprechen können, für welche jedoch die Darstellung der mittleren Beobachtung meist die Entscheidung gibt. Die bei der vorliegenden Methode erhaltenen heliozentrischen Distanzen werden aber, der Ableitung der Formeln gemäß, die mittlere Beobachtung bereits darstellen müssen.

γ	$\log q_1$	$\log q_2$	$\log q_3$	$\log q_4$	$\log q_5$	$\log q_6$
0° 0′	0·0000000	9·875061$_n$	9·69897	9·4949$_n$	9·2730	9·039$_n$
10	9·9999963	9·875071	9·69898	9·4949	9·2730	9·039
20	9·9999853	9·875100	9·69902	9·4949	9·2731	9·039
30	9·9999669	9·875149	9·69909	9·4950	9·2732	9·039
40	9·9999412	9·875218	9·69919	9·4951	9·2734	9·039
50	9·9999081	9·875306	9·69931	9·4953	9·2736	9·040
1 0	9·9998677	9·875414$_n$	9·69946	9·4955$_n$	9·2738	9·040$_n$
10	9·9998200	9·875541	9·69963	9·4958	9·2741	9·040
20	9·9997649	9·875688	9·69983	9·4960	9·2745	9·041
30	9·9997024	9·875854	9·70006	9·4963	9·2749	9·041
40	9·9996326	9·876040	9·70032	9·4967	9·2753	9·042
50	9·9995555	9·876246	9·70060	9·4971	9·2758	9·042
2 0	9·9994711	9·876471$_n$	9·70091	9·4975$_n$	9·2764	9·043$_n$
10	9·9993793	9·876715	9·70125	9·4980	9·2769	9·044
20	9·9992803	9·876979	9·70161	9·4985	9·2776	9·044
30	9·9991738	9·877262	9·70200	9·4990	9·2782	9·045
40	9·9990601	9·877564	9·70242	9·4996	9·2790	9·046
50	9·9989391	9·877886	9·70286	9·5002	9·2797	9·047
3 0	9·9988108	9·878227$_n$	9·70334	9·5008$_n$	9·2805	9·048$_n$
10	9·9986751	9·878587	9·70384	9·5015	9·2814	9·049
20	9·9985322	9·878967	9·70436	9·5023	9·2823	9·050
30	9·9983820	9·879366	9·70491	9·5030	9·2833	9·051
40	9·9982245	9·879784	9·70549	9·5038	9·2843	9·053
50	9·9980598	9·880221	9·70610	9·5047	9·2853	9·054
4 0	9·9978878	9·880677$_n$	9·70673	9·5056$_n$	9·2864	9·055$_n$
10	9·9977085	9·881152	9·70739	9·5065	9·2875	9·056
20	9·9975220	9·881646	9·70808	9·5075	9·2887	9·058
30	9·9973282	9·882159	9·70880	9·5085	9·2899	9·059
40	9·9971272	9·882690	9·70954	9·5095	9·2912	9·061
50	9·9969190	9·883241	9·71031	9·5106	9·2925	9·063
5 0	9·9967035	9·883810$_n$	9·71110	9·5117$_n$	9·2939	9·064$_n$

γ	log q_1	log q_2	log q_3	log q_4	log q_5	log q_6
5° 0′	9·9967035	9·883810$_n$	9·71110	9·5117$_n$	9·2939	9·064$_n$
10	9·9964809	9·884398	9·71192	9·5129	9·2953	9·066
20	9·9962510	9·885005	9·71277	9·5141	9·2968	9·068
30	9·9960140	9·885630	9·71365	9·5154	9·2983	9·070
40	9·9957698	9·886274	9·71455	9·5167	9·2998	9·071
50	9·9955184	9·886936	9·71548	9·5180	9·3014	9·073
6 0	9·9952599	9·887616$_n$	9·71644	9·5194$_n$	9·3031	9·075$_n$
10	9·9949942	9·888315	9·71743	9·5208	9·3048	9·077
20	9·9947214	9·889032	9·71844	9·5223	9·3065	9·079
30	9·9944415	9·889767	9·71948	9·5238	9·3083	9·082
40	9·9941545	9·890520	9·72054	9·5253	9·3101	9·084
50	9·9938604	9·891291	9·72163	9·5269	9·3120	9·086
7 0	9·9935591	9·892080$_n$	9·72275	9·5286$_n$	9·3139	9·088$_n$
10	9·9932509	9·892887	9·72390	9·5303	9·3158	9·091
20	9·9929355	9·893712	9·72507	9·5320	9·3178	9·093
30	9·9926132	9·894554	9·72627	9·5338	9·3199	9·096
40	9·9922837	9·895414	9·72750	9·5356	9·3220	9·098
50	9·9919473	9·896292	9·72876	9·5375	9·3241	9·101
8 0	9·9916039	9·897187$_n$	9·73004	9·5394$_n$	9·3263	9·103$_n$
10	9·9912535	9·898099	9·73134	9·5413	9·3286	9·106
20	9·9908961	9·899029	9·73268	9·5434	9·3308	9·109
30	9·9905317	9·899976	9·73404	9·5454	9·3332	9·112
40	9·9901604	9·900940	9·73543	9·5475	9·3355	9·115
50	9·9897822	9·901921	9·73684	9·5497	9·3379	9·117
9 0	9·9893971	9·902919$_n$	9·73829	9·5519$_n$	9·3404	9·120$_n$
10	9·9890051	9·903934	9·73976	9·5541	9·3429	9·123
20	9·9886062	9·904965	9·74125	9·5564	9·3454	9·127
30	9·9882004	9·906014	9·74277	9·5588	9·3480	9·130
40	9·9877878	9·907078	9·74432	9·5612	9·3507	9·133
50	9·9873684	9·908160	9·74590	9·5636	9·3533	9·136
10 0	9·9869422	9·909257$_n$	9·74750	9·5661$_n$	9·3561	9·139$_n$

α_0	α_1	α_0	$\log \alpha_1$	α_0	$\log \alpha_1$
0.000	— 0·0000000	0·020	6·90822$_n$	0·060	7·87312$_n$
0.001	0·0000020	0·021	6·95086	0·061	7·88775
0.002	0·0000080	0·022	6·99153	0·062	7·90215
0.003	0·0000180	0·023	7·03040	0·063	7·91633
0.004	0·0000321	0·024	7·06762	0·064	7·93028
0.005	0·0000501	0·025	7·10334	0·065	7·94402
0.006	0·0000723	0·026	7·13767	0·066	7·95756
0.007	0·0000984	0·027	7·17071	0·067	7·97089
0.008	0·0001286	0·028	7·20256	0·068	7·98404
0.009	0·0001629	0·029	7·23331	0·069	7·99700
0.010	0·0002012	0·030	7·26302$_n$	0·070	8·00977$_n$
0.011	0·0002436	0·031	7·29176	0·071	8·02237
0.012	0·0002900	0·032	7·31960	0·072	8·03479
0.013	0·0003406	0·033	7·34659	0·073	8·04705
0.014	0·0003952	0·034	7·37279	0·074	8·05915
0.015	0·0004540	0·035	7·39823	0·075	8·07109
0.016	0·0005168	0·036	7·42296	0·076	8·08287
0.017	0·0005838	0·037	7·44703	0·077	8·09451
0.018	0·0006549	0·038	7·47046	0·078	8·10599
0.019	0·0007301	0·039	7·49329	0·079	8·11734
0.020	0·0008095	0·040	7·51554$_n$	0·080	8·12855$_n$
0.021	0·0008930	0·041	7·53726	0·081	8·13962
0.022	0·0009807	0·042	7·55845	0·082	8·15056
0.023	0·0010725	0·043	7·57916	0·083	8·16137
0.024	0·0011685	0·044	7·59940	0·084	8·17205
0.025	0·0012687	0·045	7·61919	0·085	8·18261
0.026	0·0013730	0·046	7·63854	0·086	8·19306
0.027	0·0014815	0·047	7·65749	0·087	8·20338
0.028	0·0015943	0·048	7·67605	0·088	8·21359
0.029	0·0017112	0·049	7·69423	0·089	8·22369
0.030	0·0018324	0·050	7·71204$_n$	0·090	8·23368$_n$
0.031	0·0019578	0·051	7·72951	0·091	8·24356
0.032	0·0020874	0·052	7·74665	0·092	8·25334
0.033	0·0022212	0·053	7·76347	0·093	8·26302
0.034	0·0023593	0·054	7·77997	0·094	8·27259
0.035	0·0025017	0·055	7·79618	0·095	8·28207
0.036	0·0026483	0·056	7·81211	0·096	8·29145
0.037	0·0027992	0·057	7·82775	0·097	8·30074
0.038	0·0029543	0·058	7·84313	0·098	8·30994
0.039	0·0031138	0·059	7·85825	0·099	8·31904
0.040	0·0032775	0·060	7·87312$_n$	0·100	8·32806$_n$

Werte von α_2 (stets positiv) in Einheiten der 7. Dezimale.

$t =$ \ $\alpha_0 =$	0·00	0·01	0·02	0·03	0·04	0·05	0·06	0·07	0·08	0·09	0·10
0·00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0·06	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
0·07	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3
0·08	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	5
0·09	0	0	0	1	1	2	2	3	4	6	7
0·10	0	0	0	1	1	2	4	5	7	9	11
0·11	0	0	1	1	2	3	5	7	10	13	16
0·12	0	0	1	2	3	5	7	10	14	18	23
0·13	0	0	1	2	4	7	10	14	19	25	31
0·14	0	0	1	3	6	9	13	19	25	33	42
0·15	0	0	2	4	7	12	18	25	33	44	55
0·16	0	1	2	5	9	15	23	32	43	56	71
0·17	0	1	3	6	12	19	29	41	55	71	90
0·18	0	1	3	8	15	24	36	51	68	89	113
0·19	0	1	4	10	19	30	45	63	84	110	139
0·20	0	1	5	12	23	37	55	77	103	134	170

Wien, Juli 1908.

X.

Mitteilung über eine neue Bestimmung des Mondorts aus Sternbedeckungen.

Von H. Battermann.

Die von mir in den Jahren 1902—03 in Berlin am Akademie-Refraktor beobachtete Reihe von Sternbedeckungen habe ich bearbeitet, nachdem durch das Entgegenkommen der Herren Courvoisier und Cohn die Örter der bedeckten Sterne sämtlich neu bestimmt waren. Ursprünglich beabsichtigte ich, aus der kleineren Reihe von 146 zweifelsfreien Beobachtungen nur die Korrektion der Hansen-Newcombschen mittleren Mondlänge abzuleiten. Da die Genauigkeit der Beobachtungen sich als befriedigend herausstellte, glaubte ich auch einen Beitrag zur Bestimmung der übrigen Elemente der Mondbewegung er-

halten zu können; durch Benutzung der während der Bearbeitung erschienenen Untersuchungen von E. Brown über die Störungen des Mondes durch die Planeten, sowie von Przybyllok über Randkorrektionen des Mondes hoffte ich ferner eine größere Sicherheit zu erzielen. Daher habe ich versucht, sämtliche Elemente mit Ausnahme der Neigung der Mondbahn abzuleiten; auch die Länge des aufsteigenden Knotens suchte ich zu bestimmen, da nach Hansen und Newcomb ein zunehmender Fehler der Hansenschen Tafeln zu erwarten war. Ferner sind als zu bestimmende Größen eingeführt: der Hauptkoeffizient der parallaktischen Ungleichheit, der Mondradius und die geozentrischen Koordinaten des Beobachtungsortes.

Drei verschiedenartige Ausgleichungen sind gemacht. Bei der ersten sind die unmittelbar dem Nautical Almanac entnommenen Mondörter benutzt. Bei der zweiten sind an die Mondörter die folgenden Verbesserungen angebracht. Die mittlere Neigung erhielt Korr. $-0.''15$ nach Newcomb. Nach E. Browns Veröffentlichungen in den Monthly Notices wurden die periodischen Störungen der Mondlänge durch die Planeten, ferner die Störungen der Länge und Breite infolge der Abplattung der Erde und der Änderung der Schiefe angebracht, bzw. die Differenzen gegen Hansens entsprechende Glieder.

Ferner sind die größeren Abweichungen zwischen Hansens zweiter Berechnung der Mondstörungen und den Tables de la Lune berücksichtigt. Endlich habe ich die im Nautical Almanac gegebenen Newcombschen Korrektionen der ekliptikalen Mondlänge durch direkt nach Newcombs Formel berechnete Werte ersetzt. Die angebrachten Längenstörungen variieren zwischen $-3''$ und $+2''$.

Bei diesen beiden Ausgleichungen wurden keine Randkorrektionen des Mondes berücksichtigt. Bei einer dritten sind neben den erwähnten Störungen die Randkorrektionen nach Przybyllok angebracht. Hayns Werte konnten wegen zu geringer Amplitude der Libration nicht benutzt werden.

Die parallaktischen Korrektionen, Mondradius und Knotenlänge wurden aus den Einzelgleichungen (für je eine Bedeckung) abgeleitet. Hier ergab sich die beste Darstellung bei Berücksichtigung der Planetenstörungen und der Randkorrektionen, m. F. einer Beobachtung $\pm 0.''81$.

Für die Lotstörung in Länge, astronomische minus geodätische westliche Länge, ergibt sich ein beträchtlicher negativer Wert $-0.'74$, ähnlich wie aus meinen früheren Reihen. Da derselbe jedoch unsicher bestimmt wird, habe ich die Lotstörung in Länge $=$ null angenommen.

Die Korrektionen der geozentrischen Koordinaten des Beobachtungsortes und der Mondparallaxe verbinden sich weiter zu zwei Kombinationen, von mir früher mit μ und ν bezeichnet, von denen μ im wesentlichen die scheinbaren Deklinationen, ν die scheinbaren Rektaszensionen des Mondes beeinflußt. Für dieselben wurde gefunden:

$$\mu = -0''.66 \pm 0''.16, \qquad \nu = +0''.47 \pm 0''.19,$$

wieder ziemlich mit den früheren Resultaten stimmend. Die daraus folgende Verkleinerung der Hansenschen Parallaxe und beträchtliche negative Korrektion der mit Bessels Abplattung berechneten geozentrischen Breite sind unwahrscheinlich.

Mit Helmerts Abplattung 1 : 298·3 und einer Konstanten der Mondparallaxe $57' \, 2''.64$, berechnet aus Helmerts Formel für die Länge des Sekundenpendels und den neuesten Angaben über die Länge der großen Halbachse der Erde, erhielt ich:

$$\mu = +0''.25 \qquad \nu = +0''.23.$$

Bei Berechnung aus den Bedeckungen wird ν nicht sicher von der parallaktischen Ungleichheit getrennt, daher habe ich den „theoretischen" Wert $\nu = +0''.23$ angenommen.

Die Abweichung des aus den Bedeckungen erhaltenen Wertes $\mu = -0''.66$ vom „theoretischen" Wert $\mu = +0''.25$ kann nicht vernachlässigt werden; sie ergab sich in nahe gleichem Betrage auch aus den früheren Reihen. Der negative Wert μ könnte jedoch auch bedeuten, daß an die benutzten Deklinationen der Sterne eine konstante negative Korrektion etwa gleichen Betrages, oder daß an die Deklinationen, bzw. an die Breiten des Mondes eine konstante positive Korrektion von nahe gleichem Betrage anzubringen sei. Daher habe ich den empirisch gefundenen Wert μ beibehalten. Früher war ich geneigt, eher einen konstanten Fehler der benutzten Sterndeklinationen anzunehmen; ein konstanter Fehler in Dekl. der Mondtafeln schien mir unwahrscheinlich. Von Newcomb bin ich nach Abschluß meiner Berechnungen darauf aufmerksam gemacht, daß in Hansens Tafeln die konstante Korrektion $-1''$ an die Mondbreiten angebracht ist, indem Hansen eine Abweichung des Figurzentrums vom Schwerpunkt auch senkrecht zur Ekliptik annahm. Leider hatte ich das übersehen. Diese nicht berechtigte empirische Korrektion muß durch Verbesserung der Breiten der Hansenschen Tafeln um $+1''$ wieder aufgehoben werden; wäre dieses vorher geschehen, so würde ich befriedigende Übereinstimmung mit der Parallaxe $57' \, 2''.64$ und Helmerts Abplattung erhalten haben.

Die Werte der weiter von mir abgeleiteten Größen sind

berechnet unter Annahme des theoretischen Wertes $\nu = +0''23$ und des hiermit berechneten Wertes $\mu = -0''71$. Wären nach Einführung der konstanten Korrektion $+1''$ der Mondbreiten die theoretischen Werte $\mu = +0''25$, $\nu = +0''23$ angewandt, so würden fast genau die gleichen Werte der übrigen Unbekannten erhalten sein.

Aus den Einzelgleichungen folgt dann weiter:

$$\sin J\delta \Omega = +0''64 \pm 0''28, \qquad \delta \Omega = +7''1 \pm 3''1.$$

Dieser ziemlich unsichere Wert ist in genügender Übereinstimmung mit Newcombs Resultat $\delta \Omega = +4''5$ für 1868, wenn man mit Hansen gleichzeitig eine Änderung der Länge des aufsteigenden Knotens von $+12''$ im Jahrhundert annimmt.

Als mittlerer Mondhalbmesser wurde gefunden:

$$15' 32''57 \pm 0''17,$$

etwas größer, als in meiner zweiten Reihe erhalten war, fast übereinstimmend mit Peters' Mittelwert. Mir scheinen Anzeichen vorzuliegen, daß der für Sternbedeckungen anzuwendende Mondradius nicht völlig konstant anzunehmen ist; die Variationen mögen teils durch Auffassungsänderungen entstehen, können aber auch teilweise in verschiedener Erhebung des Randes über das mittlere Niveau bei wechselnder Libration ihre Ursache haben.

Mittlere Länge, Mittelpunktsgleichung und parallaktische Ungleichheit konnten nicht definitiv aus den Einzelgleichungen abgeleitet werden, da die betreffenden Koeffizienten in den verschiedenen Gleichungen desselben Tages einander proportional sind. Zur definitiven Ableitung der bez. Korrektionen wurden 57 Gleichungen für die Tagesmittel gebildet. Für richtige Bestimmung der Gewichte war Kenntnis des mittleren konstanten Tagesfehlers ε_1 und des mittleren zufälligen Fehlers der einzelnen Beobachtung ε_2 notwendig. Gefunden wurde:

	ε_1	ε_2
mit Planetenstörungen ohne Randkorr.	$\pm 0''39$	$\pm 0''82$
„ „ mit „	± 0.55	± 0.66

Durch Anbringung der Randkorrektionen wird der zufällige Fehler der einzelnen Beobachtung verkleinert, der konstante Tagesfehler vergrößert. In den Randkorrektionen scheinen systematische Fehler enthalten zu sein, welche an demselben Tage auf die Längen gleichen Einfluß haben, wohl von der Libration in Länge abhängen. Die Gewichte der Tagesmittel wurden angesetzt, wie sie den mit Randkorrektionen gefundenen

Werten ε_1 und ε_2 entsprechen, d. i. für die Tage mit vielen Beobachtungen möglichst klein: Gew. 1 bei 1 Beob. bis Gew. 2·2 bei 14 Beob.

Als zuverlässigste Resultate dagegen möchte ich diejenigen betrachten, welche sich bei Berücksichtigung der Planetenstörungen jedoch ohne Randkorrektionen ergeben:

Korrekt. der Mittelp.-Glg.	Koeff. von $\sin g$:	$2\delta e'' = -0.''67 \pm 0.''16$
	„ „ $\cos g$:	$-2e\delta\Pi = -0{\cdot}38 \pm 0{\cdot}16$
Korr. d. absol. Hauptkoeff. d. parall. Ungleichh.:		$-2{\cdot}14 \pm 0{\cdot}26$
Korrektion der mittleren Länge:		$+4{\cdot}43 \pm 0{\cdot}12.$

Der Hauptkoeffizient der parallaktischen Ungleichheit der ekliptikalen Länge wird $-124.''31 \pm 0.''26$; diesem entspricht die Sonnenparallaxe

nach Browns Theorie: $8.''746 \pm 0.''019$

nach Hansens Theorie: $8{\cdot}766 \pm 0{\cdot}019.$

In der Berechnung nach beiden Theorien wurde die Mondparallaxe $57'\ 2.''64$, das Massenverhältnis $E:M = 81{\cdot}702$ angenommen. Hansens Theorie bezeichnet hier die zweite Berechnung in „Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen".

Die angegebene Korrektion der mittleren Länge setzt voraus, daß an Newcombs mittlere Länge vorher die langperiodischen Störungen nach E. Brown angebracht sind.

Die Darstellung der Beobachtungen in der hier behandelten Reihe wird durch die Anbringung der Planetenstörungen nicht erheblich verbessert. Tatsächlich lassen sich letztere in kürzeren Reihen ihrem Hauptbetrage nach durch Änderungen der Exzentrizität und des Perigäums berücksichtigen; die Korrektionen dieser Elemente würden dann aber, die Richtigkeit der Planetenstörungen vorausgesetzt, aus verschiedenen Reihen, welche durch den Zwischenraum einiger Jahre getrennt sind, verschieden erhalten werden müssen. Ohne Planetenstörungen erhielt ich aus dieser Reihe:

$$2\delta e'' = +0.''75, \quad -2e\delta\Pi = +0.''74.$$

Den Einfluß der früher nicht berücksichtigten Planetenstörungen auf die Resultate meiner früheren Reihen habe ich näherungsweise zu berechnen gesucht. Im folgenden sind unter „direkt" die ohne Planetenstörungen, unter „korrigiert" die mit Berücksichtigung dieser Störungen erhaltenen Korrektionen der Hansenschen Werte für Exzentrizität und Länge des Perigäums mitgeteilt:

Epoche	$2\delta e''$	
	direkt	korrigiert
1885·0	$-1''.00$	$-1''.29 \quad \pm 0''.28$
1895·9	-0.69	$-0.87 \quad \pm 0.17$
1902·8	$+0.75$	$-0.67 \quad \pm 0.16$

Epoche	$-2e\delta\Pi$		$-2e\delta\Pi_0$
	direkt	korrigiert	
1885·0	$+2''.49$	$+0''.57 \quad \pm 0''.27$	$+0''.54$
1895·9	-1.41	$-0.63 \quad \pm 0.17$	-0.36
1902·8	$+0.74$	$-0.38 \quad \pm 0.16$	-0.26

Die vorher auseinandergehenden Korrektionen werden durch Berücksichtigung der Planetenstörungen in ziemlich befriedigende Übereinstimmung gebracht; die erste Reihe ist nicht ganz einwurfsfrei. Die Korrektionen $2e\delta\Pi$ kommen in etwas bessere Übereinstimmung, wenn vorher Browns Störungen der Länge des Perigäums angebracht werden; die dann erhaltenen Korrektionen sind oben unter $-2e\delta\Pi_0$ angegeben. Vielleicht haben in Hansens Tafeln zwei entsprechende Störungsglieder

$$+0''.128 \sin(-g+\Theta) \quad \text{und} \quad +0''.128 \sin(g+\Theta)$$

verkehrtes Zeichen.

Bei Bildung der Mittelwerte habe ich dem Resultat der ersten Reihe Gew. $^1/_4$ gegeben; ich erhielt:

$$2\delta e'' = -0''.83 \pm 0''.12 \qquad e = 0.05490606 \pm 29$$

$$-2e\delta\Pi_0 = -0.22 \pm 0.12 \qquad \delta\Pi_0 = +2''.0 \pm 1''.1.$$

Zum Vergleich diene, daß Newcomb aus Rektaszensionen (1847—74) fand:

$$2\delta e'' = -0''.57 \qquad -2e\delta\Pi = -0''.23,$$

oder aus der zuverlässigeren zweiten Reihe (1862—74) allein:

$$2\delta e'' = -0''.65 \qquad -2e\delta\Pi = -0''.36.$$

Die Resultate für die parallaktische Ungleichheit werden durch die Planetenstörungen ein wenig geändert; bei Einführung derselben wurde der absolute Hauptkoeffizient in ekliptikaler Länge:

Reihe	Parallakt. Ungleichh.	Gew.	Sonnenparallaxe nach Brown	Hansen
I	125″03 ± 0″38	1	8″796 ± 0″027	8″816
II	125·04 ± 0·28	2	8·797 ± 0·020	8·817
III	124·31 ± 0·26	2	8·746 ± 0·019	8·766
Mittel	124·75 ± 0·18		8·776 ± 0·013	8·797

Diese Werte sind berechnet unter Annahme des aus jeder Reihe für sich abgeleiteten Mondhalbmessers; bei Annahme eines einzigen Mittelwertes würden die Resultate für die parallaktische Ungleichheit stärker auseinanderweichen.

Als Korrektion der Newcombschen mittleren Mondlänge erhielt ich:

Epoche	Δ Newcomb direkt	Δ Newcomb korrigiert	
1885·0	+ 0″56	+ 0″02	± 0″22
1895·9	+ 2·54	+ 0·90	± 0·13
1902·8	+ 3·92	+ 4·43	± 0·12

Die ohne Berücksichtigung der Planetenstörungen gefundenen „direkten" Korrektionen zeigen gleichförmigeren Gang, als die wegen der langperiodischen Störungen nach Brown „korrigierten".

In folgender Zusammenstellung behalte ich jedoch die korrigierten Werte bei. Δ Hansen ist die unmittelbare Korrektion der Hansenschen Tafeln, Δ Hans. + V_2 die Korrektion dieser Tafeln nach Abzug des empirischen langperiodischen Venusgliedes V_2 von denselben, Δ Theorie endlich die Korrektion der durch Hinzufügung folgender Glieder

$$-30''5 \quad -V_2 \quad -42''0\,\frac{t-1900}{100} \quad -6''0\left(\frac{t-1900}{100}\right)^2$$

geänderten Hansenschen Tafeln.

Epoche	Δ Hansen	Δ Hans. + V_2	Δ Theorie
1885·0	−14″02	−35″40	−11″07
1895·9	−20·63	−41·70	−12·91
1902·8	−22·47	−42·45	−10·77

Die letzte Kolumne enthält die Korrektion der auf den theoretischen Wert 6."18 der Säkular-Akzeleration reduzierten Hansenschen Tafeln, wobei zugleich die mittlere Länge und die Änderung derselben ebenso wie von Newcomb (Researches on the Motion of the Moon, p. 265) angenommen ist.

Der Mittelwert dieser letzten Kolumne Δ Theorie, d. i. — 11."6, ist in der von Newcomb (l. c. p. 266) gegebenen Tafel für Epoche 1894·6 einzusetzen. Das von Newcomb empirisch eingeführte langperiodische Glied wird jedenfalls modifiziert werden müssen; die bereits weit vorgeschrittenen Arbeiten Newcombs auf diesem Gebiet werden darüber Aufschluß geben.

Durch Einführung der Randkorrektionen des Mondes wurden die konstanten Tagesfehler der Mondlängen vergrößert. Ich halte es für möglich, daß die Randkorrektionen, zumal für die mittleren, dem Äquator nahen Teile des Randes, durch systematische Fehler beeinflußt sind. Bei den Messungen des Abstandes verschiedener Randpunkte von einem Krater wird letzterer doch immer einseitig mit nur einem Rand verbunden; die Lage des Kraters gegen den Mittelpunkt der Scheibe wird gerade im Sinne der Längen immer mit einer Unsicherheit behaftet sein, welche systematisch wirken kann. Hinzu kommt besonders noch der mit wechselnder Phase sich ändernde Einfluß der Beleuchtung auf die scheinbare Lage des Kraters. — Die von Przybyllok aus den übrigbleibenden Fehlern der von mir bearbeiteten Sternbedeckungen abgeleiteten Randkorrektionen werden von systematischen Fehlern beeinflußt, weil in jenen übrigbleibenden Fehlern beträchtliche konstante Tagesfehler enthalten sind, vor allem wegen Nichtberücksichtigung der Planetenstörungen. Die von Przybyllok angegebene Verminderung des mittleren Fehlers einer Beobachtung von $\pm$ 1."20 auf $\pm$ 0."80 durch Einführung der Randkorrektionen ist nicht richtig, indem Przybyllok eine größere Zahl stärker abweichender, aber zweifellos sicherer Beobachtungen ausschließt, ferner bei Berechnung des mittleren Fehlers den Divisor nicht entsprechend der großen Zahl neubestimmter Unbekannten, nämlich der Randkorrektionen, verkleinert.

Die Ermittelung sicherer und nicht systematisch beeinflußter Randkorrektionen wird sehr schwierig sein. Vorschlagen möchte ich, die Zeit des Vollmonds möglichst zur Messung der Abstände der Ränder von einem geeigneten Krater, etwa Mösting A, zu verwerten. Auch hier wird die Phase hindern, doch können um Vollmond vielleicht gleichzeitig oder bald nacheinander die mittleren Teile beider Ränder angeschlossen

werden, mit einer geringen rechnerischen Reduktion wegen Phase. Hierdurch würden die Randkorrektionen in Richtung der Mondlänge sicherer erhalten werden. Sternbedeckungen während totaler Mondfinsternisse würden, wenn sicher beobachtet, einwurfsfreie Resultate geben; die Gelegenheit[1] findet aber selten und nur in mäßigen Grenzen der Libration in Breite statt.

Die Erhöhung der Genauigkeit, welche bei Berechnung vereinzelter Bedeckungen durch die Randkorrektionen erreicht wird, scheint mir weniger in Betracht zu kommen, als die Gefahr einer Einführung systematischer Fehler durch dieselben. Jedenfalls scheint mir der erreichte Vorteil nicht im Verhältnis zu stehen zu der beträchtlichen Vermehrung der rechnerischen Arbeit. Im Gegensatz zu den Herren Hayn und Przybyllok rate ich daher, vorläufig von einer Benutzung der Randkorrektionen bei Sternbedeckungen abzusehen.

Zur Ergänzung der Beobachtungen von Bedeckungen halte ich scharfe Bestimmungen der Deklination des Mondes, möglichst auf beiden Hemisphären an verschiedenen Orten auszuführen, für wünschenswert. Sie würden eine direkte unabhängige Bestimmung der Mondparallaxe und wohl Entscheidung über die konstante Korrektion der Mondbreiten ergeben; ferner würde die Neigung und die einer Kontrolle bedürftige Länge des aufsteigenden Knotens der Bahn sicherer ermittelt werden können als aus Bedeckungen. Hierfür möchten Meridianbeobachtungen des Kraters Mösting A vorteilhaft sein, da der Einfluß der Phase in Richtung der Deklination durchschnittlich gering sein dürfte.

Schließlich weise ich hin auf die erhebliche Differenz der Theorien von Hansen und Brown hinsichtlich der Beziehung zwischen der Sonnenparallaxe und der parallaktischen Ungleichheit. Eine Revision scheint mir erwünscht zu sein, vielleicht durch eine neue Berechnung der parallaktischen Ungleichheit nach der Methode von Hansen.

B. *Berichte über die Angelegenheiten der Gesellschaft.*

XI.

Berichte der Sternwarten Berlin und Cambridge U. S. über den Fortgang der Arbeiten an dem Zonenkatalog der Astronomischen Gesellschaft.

Berlin, Zone $+70^\circ$ bis $+75^\circ$.

Der Stand der unter der Leitung von Dr. Courvoisier ausgeführten Reduktionsarbeiten ist folgender: Für sämtliche Sterne liegen die mittleren Positionen 1905 vor. Von den Präzessionen ist das erste und dritte Glied ganz, das zweite etwa zur Hälfte berechnet. Es erübrigt noch eine Untersuchung der beiden Kreise und Ableitung kleiner Verbesserungen der Deklinationen, um die Reduktion der Berliner Reihe abzuschließen. — Um die Vergleichung mit den früheren Dorpater Beobachtungen zu erleichtern, sind während des letzten Jahres die in den Bänden XVII bis XX der „Dorpater Beob." zerstreuten Positionen nach Sternen geordnet auf besondere Zettel ausgeschrieben worden. Es ist zu hoffen, daß wenigstens ein Teil der älteren Beobachtungen bei der Zusammenstellung des Katalogs wird berücksichtigt werden können. Durch die Mitnahme der Dorpater Beobachtungen wird natürlich in der Drucklegung des Katalogs eine kleine Verzögerung eintreten müssen.

Berlin, 1908 Sept. 6. H. Struve.

— —

Cambridge, U. S., Zone -10° bis -14°.

The constants of reduction adopted for the zones, and the observations of the fundamental stars, upon which these constants depend, were published in 1907 in the Annals of Harvard College Observatory, Vol. 62, Part. 1. The reduction of the zone stars by means of these constants has been completed. The correction for stellar magnitude required by these zones is known to be large, and to differ in the three sections of the work described in the publication above mentioned. The comparison of the results of these sections is now in progress. The question whether an absolute correction for magnitude should be applied to the catalogue will have to be considered subsequently.

Harvard College Observatory,
Cambridge, U. S., 1908.

Edward C. Pickering.

XII.

Bericht über den Fortgang der Arbeiten an dem Katalog der veränderlichen Sterne.

Von G. Müller.

Der Bericht über den Katalog der veränderlichen Sterne, den ich im Namen der Kommission abzustatten habe, darf diesmal verhältnismäßig kurz sein, da ich mich im wesentlichen auf die erfreuliche Mitteilung beschränken kann, daß das Unternehmen in den verflossenen zwei Jahren ohne Unterbrechung und mit günstigem Erfolge fortgeführt worden ist. Dank der aufopfernden Tätigkeit unserer Mitarbeiter, deren Zahl auf neun gestiegen ist, liegen jetzt bereits für etwa 550 Veränderliche druckfertige Manuskripte vor. Weitere 200 Sterne sind z. T. schon seit geraumer Zeit unter die Bearbeiter verteilt, und bei der Mehrzahl derselben kann man mit Sicherheit auf baldige Erledigung rechnen. Es bleiben dann noch ungefähr 200 bis 300 Veränderliche übrig, und zwar, abgesehen von einigen besonders schwierigen Objekten, vorwiegend solche Sterne, die erst in neuerer Zeit entdeckt sind und die zunächst von der Bearbeitung ausgeschlossen wurden, weil es zur genaueren Feststellung ihres Lichtwechsels wünschenswert schien, noch weiteres Beobachtungsmaterial abzuwarten. Es läßt sich heut schon mit größerer Zuversicht als bei der vorigen Versammlung voraussagen, daß, wenn keine unvorhergesehene Stockung eintritt, die Arbeit in zwei bis drei Jahren zum Abschluß kommen wird und daß vielleicht schon Ende 1910 mit der Drucklegung des umfangreichen Werkes begonnen werden kann.

Da ab und zu noch Unklarheiten und Zweifel bezüglich des eigentlichen Zweckes des Kataloges auftreten, so dürfte es nicht überflüssig sein, noch einmal an dieser Stelle hervorzuheben, daß der Katalog in erster Linie für diejenigen Veränderlichen bestimmt ist, die als unzweifelhaft variabel anerkannt und als solche in der üblichen Weise benannt worden sind. Für alle diese Objekte, deren Zahl voraussichtlich etwa 1000 betragen wird, soll alles zusammengestellt und diskutiert werden, was über ihren Lichtwechsel bekannt geworden ist; es sollen die bisherigen Elemente geprüft und, falls diese Prüfung es notwendig erscheinen läßt, durch neue ersetzt werden, und es sollen endlich möglichst vollständige Literaturübersichten über die bisher bekannt gewordenen Beobachtungsreihen, sowie über die veröffentlichten Maximum- und Minimumepochen hinzugefügt werden. Es ist ausdrücklich zu betonen, daß die Bearbeitungen keine erschöpfenden Monographien für die einzelnen

Sterne sein können; denn dazu würde ein gründliches Eingehen auf die Originalbeobachtungen unerläßlich sein, und dies würde bei manchem der älteren Veränderlichen eine intensive Arbeit von Monaten, unter Umständen von Jahren erfordern. Für solche Spezialstudien wird der Katalog nur als wichtige Vorarbeit zu betrachten sein.

Wie es bei einem Werk, welches durch das Zusammenwirken mehrerer zustande kommt, nicht anders möglich ist, werden die Bearbeitungen der einzelnen Sterne in dem Katalog nicht vollkommen gleichartig sein. Es kommt dabei die individuelle Auffassung der verschiedenen Bearbeiter, die auf dem Gebiete der veränderlichen Sterne mehr oder weniger Erfahrung besitzen, ins Spiel; auch ist es unvermeidlich, daß manchen Sternen, die dem betreffenden Bearbeiter aus irgend welchen Gründen besonderes Interesse bieten, erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird, während andere weniger interessante Objekte etwas stiefmütterlicher behandelt werden. Aufgabe der Kommission wird es sein, bei der endgültigen Redaktion nach Möglichkeit für die Gleichartigkeit der Bearbeitungen Sorge zu tragen.

Die Zahl der in den Katalog aufzunehmenden als ganz sicher anerkannten Veränderlichen (etwa 1000) ist nur ungefähr ein Drittel aller in den letzten 10 Jahren als variabel angezeigten Sterne. Für die übrigen zwei Drittel sind die Angaben größtenteils so spärlich, daß über ihren Lichtwechsel noch nichts Sicheres entschieden werden konnte und die Kommission infolgedessen bisher von einer Benennung derselben Abstand genommen hat. Die Frage, ob und in welcher Weise diese Sterne, die ohne Zweifel fast alle wirklich variabel sein werden und deren definitive Bestätigung daher dringend erwünscht ist, in dem Katalog berücksichtigt werden sollen, ist noch nicht endgültig entschieden worden. Voraussichtlich werden dieselben in einem besonderen Abschnitt am Schluß des Kataloges zusammengestellt werden. —

Es dürfte vielleicht noch von Interesse sein, auf einige Punkte hinzuweisen, die bei den bisherigen Arbeiten für den Katalog aufgefallen sind. Zunächst hat sich herausgestellt, daß die revidierten Chandlerschen Elemente außerordentlich zuverlässig sind, so daß sie in vielen Fällen ohne jede Änderung, in anderen Fällen mit nur geringen Verbesserungen übernommen werden konnten. Da, wo merkliche Änderungen der Chandlerschen Elemente notwendig waren, handelte es sich fast ausschließlich um jüngere Veränderliche, bei denen naturgemäß durch Berücksichtigung neuerer Beobachtungen eine zuverlässigere Bestimmung der Periodenlänge möglich war.

Ferner hat sich gezeigt, daß die von Chandler bei vielen langperiodischen Variablen angegebenen periodischen Glieder mehr Beachtung verdienen, als man bisher vielfach angenommen hat. Daß die Periodenlänge bei dieser Klasse von Variablen im allgemeinen nicht konstant ist, sondern um einen Mittelwert hin- und herschwankt, konnte bei einer sorgfältigen Diskussion langjähriger Beobachtungsreihen nicht verborgen bleiben, und es fiel bald auf, daß diese Schwankungen in einem regelmäßigen Zyklus vor sich gehen und in den meisten Fällen durch ein einfaches Sinusglied dargestellt werden können. Leider erstrecken sich nur bei verhältnismäßig wenigen Sternen die Beobachtungen über einen genügend langen Zeitraum, um mehr als einen vollständigen Zyklus erkennen zu lassen; erst bei einigen Objekten ist es geglückt, einen vollkommen gleichartigen Verlauf in zwei Zyklen zu konstatieren. Damit gewinnt aber die Sache an Interesse. In allerneuester Zeit hat sich Herr Turner in Oxford mit diesem Gegenstand beschäftigt und eine Untersuchung darüber angestellt, ob sich irgend eine Beziehung zwischen Periodenlänge und dem Argument des Sinusgliedes nachweisen ließe. Die Zahl der von Turner in Betracht gezogenen Veränderlichen ist zunächst noch nicht groß genug, um ein sicheres Resultat zu verbürgen, aber der Versuch ermutigt zu weiteren Untersuchungen, und es ist zu hoffen, daß unser Katalog, bei welchem auch für eine sorgfältige Prüfung und eventuelle Neubestimmung der periodischen Glieder gesorgt ist, hierzu das geeignetste Material liefern wird. —

Ich möchte noch einen anderen Punkt kurz berühren. Bei der Zusammenstellung der Literaturübersichten ist es aufgefallen, daß die Originalschätzungen vieler und zwar gerade sehr eifriger Beobachter veränderlicher Sterne nicht veröffentlicht worden sind und daher nur schwer zugänglich sind. Dieser Übelstand hat sich schon bei den Arbeiten für den Katalog mehrfach fühlbar gemacht, namentlich in Fällen, wo es sich um die Nachprüfung von zweifelhaften Maximum- oder Minimumepochen handelte, er würde aber bei etwaigen Spezialstudien, wo ein näheres Eingehen auf die Originalbeobachtungen unbedingt notwendig ist, noch viel empfindlicher hervortreten. Die Verfasser solcher Monographien haben genugsam Klage darüber geführt, wie viel Mühe es ihnen gekostet hat, sich den Zugang zu den Quellen zu verschaffen. Es soll nicht verkannt werden, daß man neuerdings Anstrengungen macht, das Versäumte nachzuholen. So werden gegenwärtig die wertvollen Beobachtungsreihen von Pogson und Baxendell durch Turners Bemühungen von der Astronomical Society zur Veröffentlichung

vorbereitet, und die Safaříkschen Beobachtungen haben in Herrn Pračka einen Herausgeber gefunden. Aber noch bleibt genug zu tun übrig, insbesondere würde eine Veröffentlichung der Originalschätzungen einer Anzahl amerikanischer Beobachter, vor allem der Herren Chandler, Sawyer und Yendell, im hohen Grade erwünscht sein. Es werden ohne Zweifel auch noch manche Beobachtungsreihen existieren, von denen bisher überhaupt nichts bekannt geworden ist. Die Kommission hat es an wiederholten Aufforderungen, solche Reihen zu veröffentlichen oder wenigstens zu ihrer Kenntnis zu bringen, nicht fehlen lassen; es trifft sie daher keine Schuld, wenn in den Literaturverzeichnissen des Katalogs auf diese Beobachtungen nicht aufmerksam gemacht werden kann.

Die jetzigen Beobachter der veränderlichen Sterne sollen an dieser Stelle noch einmal dringend aufgefordert werden, bei Bekanntmachung ihrer Ergebnisse stets die Originalschätzungen oder Messungen ausführlich mitzuteilen. Als ein nachahmenswertes Beispiel derartiger Publikationen sind die Veröffentlichungen von Herrn Graff in den Mitteilungen der Hamburger Sternwarte zu bezeichnen. —

Zum Schluß noch einige Bemerkungen hinsichtlich der in den letzten zwei Jahren neu entdeckten Variablen. Die Zahl derselben beläuft sich auf mehrere Hundert, von denen bei weitem die meisten mit Hilfe der Photographie auf dem Harvard Observatorium und auf der Moskauer Sternwarte aufgefunden worden sind. Das Harvard Observatorium hat sich in neuerer Zeit die systematische Aufsuchung veränderlicher Sterne innerhalb bestimmter Regionen zur Aufgabe gestellt, und es scheint bemerkenswert, daß dabei eine außergewöhnlich große Anzahl von kurzperiodischen und von Algolvariablen entdeckt worden ist. Mit der rapid anwachsenden Zahl der Entdeckungen kann die Benennung seitens der Kommission natürlich nicht Schritt halten, hauptsächlich aus dem Grunde, weil die ersten Angaben selten die volle Gewähr für die Veränderlichkeit bieten und weil die Bestätigung durch einen zweiten Beobachter in den meisten Fällen lange auf sich warten läßt.

Das große Verdienst, welches sich das Harvard Observatorium durch seine Entdeckungen erwirbt, könnte noch dadurch erhöht werden, wenn bei der Anzeige in den Harvard Circulars die Schätzungen auf den einzelnen Platten ausführlich mitgeteilt würden, und so von vornherein ein Überblick über die Lichtänderung ermöglicht wäre. Die Verfolgung der neu entdeckten Sterne behufs ihrer Bestätigung und der genaueren Feststellung des Lichtwechsels läßt ja leider noch immer

sehr viel zu wünschen übrig. In Deutschland ist es fast allein die Bamberger Sternwarte, welche sich dieser mühevollen Arbeit unterzieht, und auch im Auslande ist die Zahl derjenigen Beobachter, welche Beiträge in dieser Richtung liefern, äußerst gering. Es kann nicht dringend genug der Wunsch geäußert werden, daß sich Sternwarten sowohl auf der nördlichen, wie auf der südlichen Halbkugel bereit finden möchten, die weitere Verfolgung der neu entdeckten Variablen in ihr Arbeitsprogramm aufzunehmen, und daß insbesondere für die schwächeren Objekte auch lichtstärkere Fernrohre in den Dienst der Sache gestellt werden möchten.

XIII.

Bericht über Kometen.

Von Prof. H. Kobold.

A. Periodische Kometen.

In die Berichtsperiode fallen Beobachtungen zweier der bekannten periodischen Kometen, deren Wiederkehr zu erwarten war, nämlich solche des Holmesschen und des Enckeschen Kometen. Die übrigen erwarteten periodischen Kometen sind nicht aufgefunden. Es ist darüber folgendes zu bemerken.

1900 III (Giacobini). Die Umlaufszeit (6·5244 Jahre) ist sehr unsicher. Eine von 1907 März bis Ende September reichende Ephemeride wurde von Scharbe berechnet. Das Perihel fiel auf 1907 Juni 8. Die Stellung zur Sonne war aber so ungünstig, daß von vornherein die Auffindung sehr zweifelhaft erschien.

De Vico-E. Swift. Perihel nach Seares, der auch die Aufsuchungsephemeride berechnete, 1907 Juli 9. Die Helligkeit stieg im Oktober 1907 auf einen etwas größeren Wert als bei der Auffindung im Jahre 1894. Infolge größerer Störungen im Jahre 1897 erscheint die mittlere Bewegung besonders unsicher. Nachforschungen nach dem Kometen in Heidelberg hatten keinen Erfolg.

Tempel$_3$. Die Aufsuchungsephemeride von Maubant, der die Bearbeitung dieses Kometen übernommen hat, beginnt Ende August 1908, das Perihel fällt auf 1908 Sept. 30. Die jetzige Erscheinung gehört zu derjenigen Gruppe, die vor Eintritt der großen Störungen durch Jupiter in den Mai fielen, und in denen der Komet wegen der ungünstigen Stellung nicht beobachtet werden konnte. Die Störungen haben bewirkt, daß das Perihel jetzt zeitlich mit dem der günstigen Erscheinungen,

in denen der Komet 1869, 1880, 1891 beobachtet wurde, zusammenfällt. Da aber die Entfernung von der Erde doppelt so groß bleibt als bei diesen günstigen Erscheinungen, wird die Auffindung voraussichtlich sehr schwierig sein*).

1894 I (Denning). Die Wiederkehr dieses Kometen zum Perihel steht noch für 1908·9 bevor. Durch die auf Grundlage der Gastschen Bahnbestimmung von 1894 I geführte Untersuchung von G. Fayet ist die Lampsche Hypothese, daß dieser Komet durch eine im Jahre 1881 erfolgte Teilung aus dem Brorsenschen Kometen hervorgegangen sei, zwar sehr unwahrscheinlich gemacht; aber es bleibt trotzdem die Möglichkeit eines Zusammenhanges beider bestehen. Nach einer von Smart im Septemberheft (1908) des Observatory veröffentlichten rohen Aufsuchungsephemeride wäre der Komet Anfang Dezember in ziemlich günstiger Stellung in seiner größten Helligkeit.

1867 I (Coggia). Die L. Beckersche Ephemeride hat bislang nicht zur Auffindung geführt.

Außerdem hätte Komet 1881 V, dessen Umlaufszeit nach Matthiessens Berechnung 8·68 Jahre ist, unter gleich günstigen Verhältnissen wie 1881 zurückkehren müssen, während die Erscheinungen von 1890 und 1899, in denen der Komet nicht gefunden wurde, ungünstig waren. Die von Smart berechnete Aufsuchungsephemeride hatte keinen Erfolg.

Neben der Wiederkehr des Halleyschen Kometen steht außer den schon oben erwähnten für die nächsten zwei Jahre noch eine Erscheinung der folgenden periodischen Kometen zu erwarten:

Komet	Umlaufszeit	Perihel	Berechner
$Tempel_1$	6·5 Jahre	1909·8	Gautier
Winnecke	5·8	1909·9	Hillebrand
$Tempel_2$	5·3	1910·1	Schulhof
d'Arrest	6·7	1910·8	Leveau
Brooks	7·1	1911·0	P. Neugebauer

Komet $Tempel_1$ ist in den 4 seit 1879 erfolgten Erscheinungen nicht aufgefunden und wohl als verloren zu betrachten. Die Wiederauffindung der anderen Kometen dürfte aber als wahrscheinlich gelten.

Unter den in der Berichtsperiode entdeckten Kometen haben sich zwei als kurzperiodische erwiesen. 1906 IV, entdeckt 1906 Aug. 22 durch Kopff, hat nach Ebell und nach Crawford und Champreux eine Umlaufszeit von 6·6 Jahren,

*) Der Komet ist im nahen Anschluß an die Vorausberechnung von Javelle in Nizza am 29. September d. J. aufgefunden.

während für den Kometen 1906 VI, entdeckt von Metcalf 1906 Nov. 14, Ebell eine Umlaufszeit von 7·6, Crawford dagegen eine solche von 8·2 Jahren findet.

B. Nichtperiodische Kometen.

1. Verzeichnis derjenigen seit der Mitte des 18. Jahrhunderts erschienenen Kometen, für welche eine definitive Bahnbestimmung noch fehlt oder von dem angegebenen Berechner übernommen ist:

1757	Wirtz	1804	Skwortzow	1890 III	
1758		1806 II		1890 IV	
1759 II		1808 II		1892 I	Berberich
1759 III		1811 II	Nekrassow	1892 VI	Berthold
1762		1813 II		1893 I	Polak
1763		1818 II		1895 IV	Perrine
1764		1818 III	Dinter	1896 I	Rahnenführer
1766 I		1819 IV	Rosenberg	1896 V	Ebell
1766 II		1822 I		1896 VII	
1770 II		1824 II	Klug	1898 VI	Curtis
1773		1825 II		1898 VIII	Kostersitz
1774		1826 III		1899 V	
1779		1827 II		1900 I	
1780 I		1827 III		1902 I	
1781 I		1830 II	Dolberg	1902 III	Peck
1781 II		1843 II	Belavsky	1903 II	Sy
1784	Großmann	1846 VII	Krause	1903 IV	Zlatinsky
1785 I		1849 II		1904 I	
1786 II	Miss Palmer	1852 IV	Hnatek	1904 II	Sedlaček
1787		1853 III		1905 II	Fayet
1788 I		1853 IV		1905 III	Banachiewicz
1788 II	Miss Palmer	1855 II		1905 IV	Weiß
1790 I		1858 VII		1905 VI	
1790 III		1859		1906 II	
1792 I		1864 V	Wesely	1906 IV	
1792 II		1880 II	Polak	1906 VI	
1793 I		1880 V	Pechüle	1906 VII	
1797	Miss Palmer	1883 II	Moravi	1907 a	
1798 I	Sawkewitsch	1886 I	Redlich	1907 b	
1798 II		1888 I	Sztrokay	1907 c	
1799 II		1889 I	Berberich	1907 d	
1802		1889 II	Zweck	1907 e	
		1889 III	Berberich		

Eine definitive Bahnbestimmung des Kometen 1849 III durch Respondek ist erst später zur Kenntnis des Referenten gelangt und wird im nächsten Bericht berücksichtigt werden.

2. Verzeichnis der seit dem letzten Berichte veröffent-

Name	T M. Z. Paris	ω	☊	i
1796	April 2·78016	184° 17′ 5″·4	17° 2′ 39″·6	115° 8′ 50″·4
1813 I	März 4·52846	170 37 32·2	240 35 35·8	158 51 28·5
1819 II	Juni 27·72463	13 26 21·7	273 42 14·1	80 44 50·0
1819 IV	Nov. 20·353901)	350 6 47·7	77 26 42·2	9 6 20·9
1822 III	Juli 15·84017	237 44 16	97 43 32	143 41 50
1823	Dez. 9·44047	28 30 17·5	303 3 8·5	103 48 16·4
1825 I	Mai 30·529292)	106 10 43·5	20 7 58·4	123 19 15·9
1826 II	April 21·91520	279 24 1·7	197 36 29·9	40 0 0·8
1826 IV	Okt. 8·98255	13 46 10·7	44 0 33·4	25 56 7·1
1826 V	Nov. 18·41390	279 36 12·8	235 7 16·5	90 38 2·6
1886 III	Mai 4·52499	38 46 32·7	287 54 12·0	100 8 35·7
	4·52679	38 44 30·2	287 53 54·0	100 9 52·4
1886 V	Juni 7·39232	201 17 34·0	192 36 39·5	87 40 35·5
1900 III	Nov. 28·037183)	171 6 19·3	196 43 5·1	29 50 54·6
1903 I	März 16·01224	133 42 26·6	2 17 51·2	30 55 44·6
	16·01908	133 42 58·8	2 17 44·1	30 56 3·8
1905 III	April 4·081784)	358 14 32·0	157 22 31·6	40 14 13·2
1905 V	Okt. 25·77298	132 42 42·5	222 55 58·4	140 35 8·2
	25·76908	132 42 30·2	222 56 2·0	140 35 6·0
1906 I	Jan. 22·36297	199 12 1·6	92 4 12·4	43 39 13·5

Bemerkungen.

1796. Es sind nur 16 auf die Zeit 1796 März 31 bis April 14 verteilte Beobachtungen von Olbers und Schroeter vorhanden, die zu 3 Normalörtern führen. Wegen des kurzen Bogens, den die Beobachtungen überdecken, läßt sich die Zeit des Periheldurchganges und die Länge des Perihels nur unsicher bestimmen, und es werden deshalb ω, ☊, i als Funktion von dT angegeben.

1813 I. Peck war schon beim Beginn seiner Untersuchungen über diesen Kometen zu der neuerdings von Holetschek gleichfalls festgestellten Erkenntnis gelangt, daß in den Elementen

1) Oskulation 1819 Nov. 20·5 M. Z. Paris.
2) „ 1825 Juni 1·0 „ Berlin.
3) „ 1901 Jan. 14·5 „ Berlin.
4) „ 1905 Mai 10·5 „ Paris.

lichten Berechnungen definitiver Bahnelemente.

mittl. Äq.	log q	e	Berechner	Publikation
96·0	0·198557		Peck	A. J. 596
13·0	9·844672		Peck	A. J. 601
19·0	9·533409		Peck	A. J. 593
20·0	9·950520	0·698752	Lagarde	C. R. **144**. 182
22·0	9·927950		Peck	A. J. 596
24·0	9·355532		Hnatek	Manuskript
25·0	9·948907	0·996391	Boegehold	Ergänz.-Heft 14 d. A. N.
26·0	0·302608		Cowley und Whiteside	Ergänz.-Heft 13 d. A. N.
26·0	9·930887	0·997494	Klug	Denksch. Wien. Ak. Bd. 80
26·0	8·429815		Hnatek	A. N. 4269
86·0	9·925777	1·015217	Furness und Waterman	Ergänz.-Heft 14 d. A. N.
86·0	9·925721	1·012893	Kobold	Manuskript
86·0	9·431052	0·996791	Bucht	A. N. 4264
01·0	9·969347	0·733117	Abold und Scharbe	Schriften d. Naturforsch.-Gesellsch. Dorpat
03·0	9·613379	0·999666	Bruck	Bull. Astr. XXV
03·0	9·613264		Bruck	Bull. Astr. XXV
05·0	0·047348	0·974956	Giacobini	C. R. **143**. 357
05·0	0·022106	1·000189	Zappa	Ann. del R. Osserv. all Coll. Rom.
05·0	0·022099		Zappa	Ann. del R. Osserv. all Coll. Rom.
06·0	9·334253		Terkán und Czuczy	A. N. 4218

von Werner und Nicollet der auf- und niedersteigende Knoten vertauscht sind. Die zur Berechnung vorliegenden 30 Beobachtungen des Kometen aus Marseille und Paris umfassen einen Zeitraum von 34 Tagen und führen in 6 Normalorte vereinigt zu den oben angegebenen parabolischen Elementen, die diese Orte mit zwar großen aber offenbar den Charakter zufälliger Fehler tragenden Abweichungen darstellen.

1819 II. Veranlaßt durch die Kritik von Kreutz in V. J. S. **41** hat Herr Peck den Einfluß einer Änderung der Exzentrizität auf die Bahnelemente von neuem untersucht und findet, daß, wenn auch eine Hinneigung zur elliptischen Bahnform besteht, doch eine Parabel nicht als unwahrscheinlich gelten darf. Er betrachtet diese parabolischen Elemente selbst als die definitiven. In A. J. 598 untersucht Herr Peck auf der Grundlage dieser Elemente den am 25. Juni 1819 erfolgten Vorübergang

des Kometen vor der Sonnenscheibe und schließt, daß es so gut wie ausgeschlossen sei, die Beobachtungen von Pastorff und Kanonikus Stark als solche des Durchganges des Kometen aufzufassen.

1819 IV. Nach Enckes Bahn, die als die beste der vorläufigen gilt, trat der Komet nicht über die Jupitersbahn hinaus. Lagarde konnte von den bekannten 17 Beobachtungen ebenso wie Encke nur die 7 Pariser benutzen, war aber in der Lage, diese vollständig neu zu reduzieren. Die Bahn ist aus 3 Normalorten abgeleitet. Sie unterscheidet sich von Enckes Bahn wesentlich dadurch, daß die Apheldistanz jetzt 5·03 wird, so daß bei günstiger Lage der Bahnachsen der Komet die Jupitersbahn überschreiten kann. Die Bahn bleibt unsicher und die Möglichkeit der Hinzuziehung weiterer Beobachtungen sehr wünschenswert.

1822 III. Es liegen im ganzen 11 Beobachtungen vor, die sich auf 2 Beobachtungsperioden verteilen; die ersten 6 sind an 5 aufeinanderfolgenden Tagen in Paris und in Bologna erhalten, die letzten 5 auf Sextantenbeobachtungen im Hafen von Rio de Janeiro beruhenden sind durch einen Zeitraum von 6 Tagen von jenen getrennt. Aus den letzteren wird der wahrscheinlichste Ort des Kometen abgeleitet, und es ergeben sich dann aus 4 Normalorten ohne weitere Schwierigkeiten die Korrektionen der Ausgangselemente.

1823. Die Bahnbestimmung zieht ca. 800 Einzelanschlüsse zur Verwertung heran, die, soweit es möglich war, unter Zurückgehen auf die Originalmitteilungen neu reduziert wurden. Nach einer durch Vergleichung mit einer vorläufigen Differenzenkurve gewonnenen Gewichtsbestimmung werden die Beobachtungen in 8 Normalorte vereinigt unter Berücksichtigung der durch Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn bewirkten Störungen. Das Minimum der Fehlerquadrate wird erzielt durch eine Ellipse mit $e = 0{\cdot}999\,505$ mit $[vv] = 440$, während die Parabel $[vv] = 548$ übrig läßt. Es tritt aber nur bei der Rektaszension des letzten Normalortes eine merkliche Überlegenheit der Ellipse zutage, während für die übrigen Daten die Fehlerverteilung für Parabel und Ellipse nahe gleichwertig ist. Da eine befriedigende Darstellung des letzten Normalortes durch keine der beiden Annahmen erreicht wird, erfolgt eine neue Ausgleichung unter Ausschluß desselben und unter der Annahme $e = 1$, die die oben mitgeteilten Elemente ergibt und ohne wesentliche Vergrößerung des im 8. Normalorte übrigbleibenden Fehlers zu einer befriedigenden Darstellung der übrigen führt.

1825 I. Eine frühere Bearbeitung des Kometen durch

Martin hatte zu einer rechnerisch verbürgt erscheinenden hyperbolischen Bahn geführt, wurde aber bald als unzuverlässig erkannt. Die vorliegenden Elemente beruhen auf einer, soweit wie möglich auf die Grundlagen der 97 Beobachtungen zurückgehenden neuen Bearbeitung. Es wurden nach einer auf die Besonderheiten der einzelnen Anschlüsse möglichst Rücksicht nehmenden Gewichtsbestimmung und unter Berücksichtigung der Störungen durch Venus, Erde und Jupiter 6 Normalorte gebildet. Die Darstellung derselben durch die Ellipse ist eine sehr befriedigende, während eine Parabel eine 5 fach größere Summe der Fehlerquadrate übrigläßt und der ersten und letzten Beobachtung nicht gerecht zu werden vermag.

1826 II. Die Bearbeitung konnte auf 228 Beobachtungen des Kometen gestützt werden. Es fand, soweit tunlich, eine Neureduktion der Beobachtungen statt. Die Bahnbestimmung ist trotz der auf 5 Monate sich erstreckenden Beobachtungszeit wegen der sehr langsamen Bewegung des Kometen einer verhältnismäßig großen Unsicherheit unterworfen. Den 10 Normalorten schließt sich die wahrscheinlichste Ellipse mit $e = 0{\cdot}999\,838\,5$ und die oben aufgeführte Parabel nahe gleich gut an. Auch rechnerisch ist die Elliptizität der Bahn ganz unverbürgt.

1826 IV. Das umfangreiche Material ist größtenteils neu bearbeitet und hat, namentlich gilt das für die zahlreichen Beobachtungen in Kremsmünster, dadurch wesentlich an Zuverlässigkeit und Genauigkeit gewonnen. Die Ableitung der Elementenkorrektionen ist auf 8 Normalorte, von denen allerdings die beiden äußersten nur sehr geringes Gewicht beanspruchen können, gegründet. Die Elliptizität der Bahn und eine Umlaufszeit von etwa 6000 Jahren scheint gesichert. Nachträglich hat Herr Hofrat Weiß gefunden, daß die Beobachtungen aus Florenz mit einem Fehler behaftet sind, nach dessen Berichtigung diese Beobachtungen, auf die sich der erste Normalort allein stützt, wesentlich sicherer werden. Auch die bei der vorliegenden Bearbeitung ausgeschlossenen Beobachtungen dieser Periode werden dadurch brauchbar. Der Verfasser beabsichtigt deshalb in kurzem eine neue Auflösung der Bedingungsgleichungen mit Rücksicht auf diese Verbesserung vorzunehmen, und es können daher die hier angegebenen Elemente noch nicht als die definitiven gelten.

1826 V. Die neue Bearbeitung des Kometen ist durch die Kritik von Kreutz in V. J. S. **41** veranlaßt. Sie zieht die Aboer Beobachtungen im Original heran und nimmt nach Kreutz's Anregung Rücksicht auf eine konstante Abweichung der Paduaner Beobachtungen. Die 7 Normalorte werden durch die

Parabel in Deklination jetzt sehr befriedigend dargestellt, während in der ersten Bearbeitung die Darstellung durchaus ungenügend war. In der zweiten Koordinate ist der Anschluß im wesentlichen gleich geblieben und weniger befriedigend. Versuche, eine Besserung durch Ausschluß zu bewirken, führen nicht zum Ziele, so daß die obige Parabel als definitiv zu gelten hat.

1886 III. Die Beobachtungen dieses Kometen leiden an einer besonders großen Unsicherheit, weil selbst in großen Fernrohren eine sichere Auffassung des Objektes nicht möglich war. Die vorhandenen 90 Positionen werden in 6 Normalorte zusammengefaßt, deren letzter aber nur eine Straßburger durch einen Zwischenraum von 9 Tagen von den übrigen getrennte Beobachtung enthält. Bei der Ausgleichung, die zu dem ersten der angegebenen Elementensysteme führte, ist dieser Ort ausgeschlossen, weil seine Abweichung von der Ausgangsephemeride, die sich den übrigen Normalorten schon nahe anschließt, unerklärlich groß erschien. Die berechnete Hyperbel läßt in diesem Orte Fehler im Betrage von $34.''7$, bzw. $11.''1$ für $\Delta\alpha \cos\delta$ und $\Delta\delta$ übrig und die wahrscheinlichste Parabel solche von $22.''4$, bzw. $39.''2$. Die Zulässigkeit solcher Fehler in der betreffenden vom Referenten herrührenden Beobachtung scheint nun, da eine sorgfältige Prüfung der Beobachtung sie als einwandfrei erscheinen ließ, ausgeschlossen. Viel eher dürfte nach Ansicht des Referenten ein Ausschluß des 5. Normalortes gerechtfertigt sein. Dieser beruht zwar auf 7 Beobachtungen, aber nach der übereinstimmenden Beschreibung aller Beobachter war gerade in dieser Zeit eine einigermaßen sichere Auffassung des Objektes ganz unmöglich und es beziehen sich die Beobachtungen vermutlich auf ganz verschiedene Punkte des Objektes und stehen auch mit den übrigen vielleicht nicht in sicherem Zusammenhange. Andererseits war bei der den letzten Normalort bildenden Beobachtung die Auffassung des Objektes, da sich ein Kern unterscheiden ließ, eine durchaus sichere. Aus diesem Grunde sah Referent sich veranlaßt, eine neue Ausgleichung der Beobachtungen zu versuchen, wobei er vor allem auf eine möglichst einwandfreie Bestimmung des Gewichtes der 6 Normalorte Gewicht legte. Diese Bearbeitung führte zu den oben an zweiter Stelle aufgeführten hyperbolischen Elementen, die für die Deklinationen eine befriedigende Darstellung ergeben, während in der A. R. des 5. Normalortes allerdings ein Fehler von $19.''2$ übrig bleibt, der aber dem Referenten weniger bedenklich erscheint, als die Abweichung des 6. Normalortes von dem den ersten Elementen entsprechenden Orte. Da die berechnete Exzentrizität ihren wahrscheinlichen

Fehler um das 9 fache übersteigt, scheint der hyperbolische Charakter der Bahn nachgewiesen zu sein.

1886 V. Das Beobachtungsmaterial umfaßt 237, teils vor dem Perihel, teils nach demselben angestellte Beobachtungen, die in 6 Normalorte vereinigt zu elliptischen Elementen führen. Parabolische Elemente lassen unzulässig große Fehler übrig. Eine ausführliche Mitteilung über die Bearbeitung steht noch zu erwarten.

1900 III. Die nach Ausschluß von 3 Beobachtungen übrigbleibenden 66 Positionen des Kometen sind mit der mittleren Abweichung und der Zahl der Vergleichungen entsprechenden Gewichten in 9 Normalorte vereinigt, und auf diese wurde Oppolzers Methode der Darstellung als Funktion der rechtwinkligen Ausgangskoordinaten und Geschwindigkeiten angewandt. Die Bestimmung der einen Komponente der Geschwindigkeit erweist sich als mit besonderer Unsicherheit behaftet, und die Elemente werden daher als Funktion einer Korrektion dieser Geschwindigkeit dargestellt.

1903 I. Für diesen Kometen konnten 507 Beobachtungen zur Bahnbestimmung herangezogen werden. Dieselben wurden in 8 Normalorte vereinigt und von den Störungen befreit. Die Darstellung durch die elliptischen Elemente ist wesentlich besser als die durch parabolische, so daß die ersteren als die definitiven anzusehen sind.

1905 III. Es sind aus 112 ausgewählten Beobachtungen 3 Normalorte gebildet und an diese ist das Elementensystem angeschlossen. Wenn die benutzten Beobachtungen auch die ganze Zeit der Sichtbarkeit umfassen, kann die Bearbeitung doch nicht als definitiv gelten, da sie sich nicht auf die Gesamtheit der Beobachtungen stützt.

1905 V. Die ca. 200 Positionen des Kometen sind in 6 Normalorte vereinigt. Die Exzentrizität der hyperbolischen Bahn, der der Verfasser den Vorzug gibt, ist mit dem wahrsch. Fehler $\pm 0{\cdot}0001072$ behaftet. Die Summe der Fehlerquadrate ist bei der Hyperbel 3·73, bei der Parabel 4·06, bei einer Ellipse mit $e = 0{\cdot}9998$ 5·12. Es ist also die Hyperbel der Parabel nur wenig überlegen, dagegen scheint eine elliptische Bahn weit weniger wahrscheinlich.

1906 I. Es liegen 131 Beobachtungen vor. 5 Normalorte werden der Ausgleichung zugrunde gelegt. Im letzten Orte bleiben Fehler von $+6''\!.4$ in $\Delta\alpha\cos\delta$ und $-6''\!.7$ in $\Delta\delta$ übrig. Eine von der Parabel verschiedene Bahn ist nach Angabe der Berechner ausgeschlossen.

Es bleibt mir noch übrig, über einige weitere die Bahnen einzelner Kometen, bzw. die allgemeinen Verhältnisse der Kometenbahnen betreffende Arbeiten zu referieren.

Für den Kometen **1894 II**, dessen von Peck berechnete definitive Elemente im Bericht 1902 mitgeteilt sind, hat der Berechner in A. J. 598 die Elemente dargestellt als Funktion der Exzentrizität, wie es Kreutz in seinem Berichte empfohlen hatte. Die wahrscheinlichsten Elemente sind von den früher gegebenen nur unwesentlich verschieden. Die Periode — nach den früheren Elementen 1143 Jahre — wird jetzt zu 951 Jahren angegeben, ist aber um mehrere Jahrhunderte unsicher.

Bezüglich des Kometen **1907 II** machte zuerst Berberich aufmerksam auf die Ähnlichkeit seiner Elemente mit denen des Kometen von 1742, dessen definitive Bahn von B. Cohn berechnet ist. Die eingehenderen Untersuchungen von Weiß führten zu dem Resultate, daß die Beobachtungen beider Kometen durch Ellipsen mit einer Umlaufszeit von 165 Jahren ausreichend dargestellt werden. Sie stellten aber weiter die wichtige Tatsache fest, daß unter der Annahme der Zusammengehörigkeit der beiden Erscheinungen der Komet bei der vorherigen Erscheinung im Jahre 1585 dem Saturn sehr nahe gekommen ist, so daß durch die Einwirkung desselben die Bahn in die jetzige Gestalt übergeführt sein könnte.

Mit der Theorie der Kometenbahnen beschäftigen sich zwei in der Berichtsperiode veröffentlichte Arbeiten. Hillebrand (Wiener Denkschriften **81**. 319—388) prüft die Frage des interstellaren Ursprungs der Kometen unter dem zweifachen Gesichtspunkte einmal der Nachweisbarkeit des Unterschiedes zwischen einer parabolischen Bahn und einer der gleichen Periheldistanz entsprechenden stark exzentrischen Ellipse mit einer Apheldistanz, die zwar vielfach größer als die uns zugänglichen Entfernungen in unserem Sonnensystem, aber doch noch vielfach kleiner als die Fixsternentfernungen ist, dann unter dem der Wahrscheinlichkeit des Auftretens parabolischer Bahnen überhaupt, wenn über das Verhältnis der Geschwindigkeit zu derjenigen des Sonnensystems bestimmte Voraussetzungen gemacht werden. Nach beiden Richtungen fällt die Antwort zu ungunsten der Hypothese des interstellaren Ursprungs aus.

Auf statistischem Wege sucht Leuschner (Public. of the astr. Soc. of the Pacific. 1907) die Frage zu lösen. Er wendet zunächst gegen das übliche Verfahren: die in der Mehrzahl der Fälle sich ergebende parabelnahe Ellipse zu ersetzen durch eine Parabel mit der Begründung, daß kein Grund vorliege,

eine Abweichung von der Parabel anzunehmen, ein, daß man mit gleicher Berechtigung auch bei der Ellipse stehen bleiben könne, da kein Grund vorliege anzunehmen, daß die Bahn genau eine Parabel sei. Er schließt dann aus einer tabellarischen Zusammenstellung der berechneten Bahnen, daß mit der zunehmenden Genauigkeit der Beobachtungen der Prozentsatz parabolischer Bahnen abgenommen habe. Vor 1755 war er = 99, 1756—1845 = 74 und 1846—1895 nur noch = 54. Weiter ergibt sich eine sehr schnelle Abnahme parabolischer Bahnen mit wachsender Dauer der Sichtbarkeit. Periodische Kometen sind dabei stets nur einmal gezählt. Wegen des notwendigen Zusammenhanges zwischen Bahnform und Sichtbarkeit und wegen der gleichzeitigen Zunahme von Genauigkeit und Sichtbarkeitsdauer scheinen dem Referenten diese Ergebnisse noch nicht überzeugend. Bei der Beurteilung der Frage ist auch der vom Verfasser noch besonders hervorgehobene Umstand nicht außer Acht zu lassen, daß von den langperiodischen Kometen nur solche mit beträchtlicher Exzentrizität uns sichtbar werden können. Daraus würde folgen, daß mit der Kraft unserer Fernrohre auch der Prozentsatz elliptischer Bahnen wachsen müßte. Die Schlußfolgerung des Verfassers, daß die Kometen im allgemeinen ständige Glieder unseres Sonnensystems seien, hofft er noch durch weitere Untersuchungen besser begründen zu können.

Über die Bahn eines für uns unsichtbar bleibenden Kometen hat Holetschek Untersuchungen angestellt, über die er in A. N. 4241 berichtet.

Kiel, 1908 Aug. 26.

XIV.

Rechnungsabschluß für die Finanzperiode vom 1. August 1906 bis 31. Juli 1908.

Einnahme:		ℳ.	₰.
Kassenbestand am 1. August 1906		5067	95
Eintrittsgelder		465	00
Jahresbeiträge:			
für 1906	ℳ 210.00		
„ 1907	„ 2880.00		
„ 1908	„ 2805.00		
„ 1909	„ 60.00	5955	00
Lebenslängliche Beiträge		2220	00
Zinsen von Effekten		6641	00
Zinsen aus Bankeinlagen		187	55
Kursgewinn aus Ersatzankauf von ausgelosten Effekten, abzüglich Unkosten		348	65
Kursgewinn bei Einzahlungen		3	13
Netto-Erlös aus verkauften Publikationen		4281	07
Dividende der Feuerversicherung		25	90
		25195	25

Ausgabe:	ℳ	₰.
Kursverlust bei Einzahlungen und Wechselstempel	3	40
Für die Aufbewahrung von Wertpapieren	89	50
Kosten des Druckes und der direkten Versendung der Gesellschaftspublikationen	6197	86
Honorare für die Vierteljahrsschrift	1238	75
Zu Lasten des Zonenfonds	4194	70
Zu Lasten der Lindemann-Stiftung	600	00
Für den Katalog der Variabeln	787	05
Subvention zum Astronomischen Jahresberichte	4000	00
Unkosten des Ersatzankaufs von ausgelosten Effekten	28	05
Ankauf von Effekten	1661	35
Feuerversicherung	71	80
Porto	195	66
Bureaubedürfnisse	117	65
Unkosten der Versammlungen	40	20
Archiv	49	70
Honorar für Unterstützung des Rendanten	300	00
Insgemein	75	70
Kassenbestand am 31. Juli 1908	5543	88
	25195	25

Vermögensbestand:

ℳ	5543.88	Kassenbestand
„	11700.—	4 proz. Stockholmer Stadtanleihe von 1885.
„	10800.—	4 proz. Goldprioritäten der Österreichisch-Französischen Staatsbahn.
„	15300.—	$3^1/_2$ proz. konsolidierte Preußische Staatsanleihe.
„	12000.—	$3^1/_2$ proz. Prioritäts-Obligationen III. Serie Lit. C der Bergisch-Märkischen Eisenbahn-Gesellschaft.
„	10500.—	$3^1/_2$ proz. Schwedische Staatsanleihe von 1886.
„	8000.—	$3^1/_2$ proz. Posensche Provinzial-Obligationen.
„	29000.—	3 proz. konsolidierte Preußische Staatsanleihe.

Hiervon sind zurückgestellt:

für den Eisernen Fonds (in Budapest fixiert) .	ℳ.	45000.00
„ den Zonen-Fonds	„	11701.76
„ die Lindemann-Stiftung	„	5250.00
„ Lindemann-Preis	„	1000.00
„ den Katalog der Variabeln	„	2696.32

Leipzig, 1908 Juli 31. Der Rendant: H. Bruns.

Die Unterzeichneten haben das Kassenjournal mit den vorhandenen Belegen verglichen und in Übereinstimmung gefunden. Sie haben sich ferner überzeugt, daß der obige Kassenbestand vorhanden ist, und daß sich die vorgenannten Effekten, beziehentlich die Depotscheine darüber, nämlich zweiundzwanzigtausend fünfhundert Mark zu 4 %, fünfundvierzigtausend achthundert Mark zu $3^1/_2$ % und neunundzwanzigtausend Mark zu 3 % in den Händen des Rendanten befinden.

Leipzig, 1908 August 7. Dr. W. Feddersen.
Dr. V. Schumann.

Auf Grund des vorstehenden Zeugnisses und der Einsicht in das Kassenbuch sind die Unterzeichneten in der Lage, die Entlastung des Rendanten für die abgelaufene Finanzperiode zu beantragen.

Wien, 1908 Sept. 15. Dr. J. Franz.
Dr. R. Schorr.

Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft.

1. Januar 1909.

---

*Abbe, Cleveland, Professor, Weather Bureau, Department of Agriculture, Washington, D.C., U. S. A.

*Abetti, A., Dr. phil., Professor, Direktor der Sternwarte in Arcetri bei Florenz.

*Ackermann-Teubner, A., Dr. phil., Hofrat, in Firma B. G. Teubner, Leipzig, Poststraße 3.

Albrecht, Th., Dr. phil., Professor, Geh. Regierungsrat, Abteilungsvorsteher im k. Geodätischen Institut in Potsdam.

Ambronn, L., Dr. phil., Professor, Observator der Sternwarte in Göttingen.

*Anding, E., Dr. phil., Professor, Direktor der Sternwarte in Gotha.

*André, Chr., Direktor der Sternwarte in Lyon.

Arndt, L., Dr. phil., Professor, Direktor der Sternwarte in Neuchâtel.

Backlund, J. O., Dr. phil., Wirkl. Staatsrat, Exz., Mitglied der k. Akademie der Wissenschaften, Direktor der Sternwarte in Pulkowa, Mitglied des Vorstandes der Astronomischen Gesellschaft.

Baillaud, B., Professor, Direktor der Sternwarte in Paris.

*Bakhuyzen, E. F. van de Sande, Dr. phil., Observator der Sternwarte in Leiden.

*Bakhuyzen, H. G. van de Sande, Dr. phil., Professor und Direktor der Sternwarte in Leiden.

de Ball, Leo, Dr. phil., Direktor der v. Kuffnerschen Sternwarte in Wien XVI, Steinhofstraße 8.

Banachiewicz, Tadeusz, Observator der Sternwarte in Warschau, Zórawia 38.

*Battermann, H., Dr. phil., Professor, Direktor der Sternwarte in Königsberg i. P.

*Baumgartner, G., Dr. phil., in Wien-Währing.

*Bauschinger, J., Dr. phil., Professor an der Universität und Direktor des astron. Recheninstituts in Berlin SW., Lindenstr. 91.

Becker, E., Dr. phil., Professor an der Universität und Direktor der Sternwarte in Straßburg i. E.

*Becker, L., Dr. phil., Professor und Direktor der Sternwarte in Glasgow.

*Behrmann, C., Dr. phil., Direktor der Navigationsschule in Elsfleth.

*Belikoff, S., Hauptmann, Professor an der Alexander-Militärschule in Moskau.

Beljawsky, S., Assistent an der Universitäts-Sternwarte in St. Petersburg.

Berberich, A., Professor, Observator am astron. Recheninstitut in Berlin, Lindenstraße 91.

v. Berg, F. W., Dr. phil., Professor, Staatsrat in Wilna, große Poguljanka 5, Haus Burkhardt.

Bergstrand, Oe., Dr. phil., Observator an der Sternwarte in Upsala.

Berloty, B., (S. J.), St.-Joseph-Universität, Beyruth (Syrien).

Berthold, R., Dr. phil., k. Vermessungs-Ingenieur in Leipzig, Hospitalstraße 13, III.

Bidschof, Fr., Dr. phil., Adjunkt des k. k. maritimen Observatoriums in Triest, Via San Michele 51.

van Biesbroeck, G., Ingenieur, Sternwarte zu Uccle bei Brüssel.

*Block, E., Direktor der Seewarte in Odessa.

Bodola von Zágon, L., Professor der Geodäsie am Polytechnikum in Budapest, Horánszky-Gasse 9.

*Boegehold, H., Dr. phil., Zeißwerk, Jena, Frauengasse 13.

Börgen, C., Dr. phil., Admiralitätsrat, Vorsteher der Marine-Sternwarte in Wilhelmshaven.

Börsch, A., Dr. phil., Professor, Abteilungs-Vorsteher im k. Geodätischen Institut in Potsdam.

Bohlin, K., Dr. phil., Professor und Direktor der Sternwarte in Stockholm.

Bolte, Fr., Dr. phil., Professor und Direktor der Navigationsschule in Hamburg.

*Bonsdorff, A., Generalleutnant in St. Petersburg, topographische Abteilung des Generalstabs.

Bonsdorff, J., Dr. phil., Astronom an der Sternwarte zu Pulkowa.

*Boss, L., Professor und Direktor des Dudley Observatory in Albany, N. Y., U. S. A.

*Bosscha, J., Sekretär der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Haarlem.

Bourget, H., Direktor der Sternwarte in Marseille.

*Brendel, M., Dr. phil., Professor der Mathematik an der Akademie für Sozialwissenschaften in Frankfurt a. M., Grüneburgweg 34.

Brix, W., Dr. phil., Regierungsrat, in Steglitz bei Berlin, Hohenzollernstraße 1.

v. Brunn, A., Dr. phil., Direktor der Sternwarte der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig.

*Brunn, J., Dr. phil., Direktor des Collegium Augustinianum in Gaesdonck bei Goch, Westfalen.

Bruns, H., Dr. phil., Geheimer Hofrat, Professor und Direktor der Sternwarte in Leipzig, Rendant der Astronomischen Gesellschaft.

*Buchholz, H., Dr. phil., Prof., Privatdozent in Halle a. S., Cecilienstraße 9.

*Burnham, S. W., Professor, Universität Chicago.

Burrau, C., Dr. phil., Kopenhagen, Turesensgade 6.

*Campbell, W. W., Professor, Direktor des Lick Observatory, Mount Hamilton in Californien.

Carlheim-Gyllensköld, V., Dr. phil., in Stockholm, 35/37 Riddaregatan.

Carnera, L., Dr., Prof., z. Z. Carloforte (Sardinien).

Celoria, G., Professor, Direktor der Sternwarte in Mailand.

*Cerulli, V., Dr. phil., Astronom in Teramo, Italien.

*Chandler, S. C., Dr. phil., Box 216 Wellesley Hills, Mass., U. S. A.

Charlier, C. V. L., Dr. phil., Professor und Direktor der Sternwarte in Lund, Mitglied des Vorstandes der Astronomischen Gesellschaft.

*Christie, W. H. M., M. A., Astronomer Royal, Direktor der Sternwarte in Greenwich.

Clemens, H., Dr. phil., Hilfsarbeiter am Kgl. Recheninstitut, Berlin, Lindenstraße 91.

Cohn, B., Dr. phil., Astronom in Straßburg i. E., Sternwarte.

*Cohn, Fr., Dr. phil., Professor, Observator der Sternwarte in Königsberg i. Pr.

*Comstock, G. C., Professor, Direktor des Washburn Observatory, in Madison, Wisc., U. S. A.

Courvoisier, L., Dr. phil., Observator an der Sternwarte in Berlin.

Cramer, P. Nanning, Dr. phil., in Amsterdam. Adresse: O. C. A. Sülpke, Buchhandlung in Amsterdam.

Crawford, Russell Tracy, Dr., Assistant Professor of practical astronomy, Berkeley, Californien.

*Crawford and Balcarres, Earl of, in Dunecht, Aberdeen, Schottland. Adresse: Royal Observatory, Edinburgh.
*Darwin, G. H., Sir, Professor in Cambridge (England), Newham Grange.
*Davis, H. S., Dr. phil., International Latitude Station Dover, Delaware, U. S. A.
*Dencker, F., Chronometermacher in Hamburg, Große Bäckerstraße 22.
Dixon, A. C., Prof., Dr., Darlington, England.
*Doberck, W., Dr. phil., Privatobservatorium Kowloon. Adresse Elgin Road, Sutton, Surrey.
*Donner, A. S., Professor und Direktor der Sternwarte in Helsingfors.
Doolittle, C. L., Direktor des Flower Observatory in Philadelphia, Penn., U. S. A.
*Downing, A. M. W., M. A., Superintendent des Nautical Almanac in London, W. C., 3 Verulam Buildings, Grey's Inn.
Dreyer, J., Dr. phil., Direktor der Sternwarte in Armagh, Irland.
*Dubiago, D., Dr. astr., Wirkl. Staatsrat, Exz., Professor und Direktor der Sternwarte in Kasan.
***Dunér**, N., Dr. phil., Professor und Direktor der Sternwarte in Upsala, Mitglied des Vorstandes der Astronomischen Gesellschaft.
*Dyson, F. W., Professor, Direktor der Sternwarte in Edinburgh.
*Dziewulski, W., Dr., Assistent an der Sternwarte in Krakau.
Ebell, M., Assistent des Herausgebers der Astronomischen Nachrichten, Kiel, Moltkestraße 80.
Eberhard, G., Dr. phil., Prof., Observator am Astrophysikalischen Observatorium, Potsdam.
Ebert, H., Dr. phil., Professor an der technischen Hochschule in München, Carl Theodorstraße 12a.
*Ebert, W., Dr. phil., Paris, Observatoire.
Eichelberger, W., Dr. phil., Professor, U. S. Naval Observatory, Washington, D. C., U. S. A.
*Elkin, W., Dr. phil., Direktor des Yale College Observatory in Newhaven, Conn., U. S. A.
Emden, R., Dr. phil., Professor an der Technischen Hochschule in München, Gabelsbergerstraße 77.
*v. Engelhardt, B., Dr., Wirkl. Staatsrat, Exz. Dresden, Liebigstraße 1.

*Engelhorn, F., Kommerzienrat, Fabrikant in Mannheim.
*Engström, F., Dr. phil., Observator der Sternwarte in Lund.
v. Eötvös, R., Baron, Präsident der kgl. Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest.
*Epstein, Th., Dr. phil., Professor, in Frankfurt a. M., Mauerweg 34.
*Esch, M. (S. J.), Professor, Valkenberg (Niederlande), Ignatius-Kolleg.
Fagerholm, E., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in Upsala.
*Feddersen, B., Dr. phil., in Leipzig, Carolinenstraße 5.
Fényi, J. (S. J.), Direktor des Haynald-Observatoriums in Kalocsa (Ungarn).
*Flint, A. S., Washburn Observatory, Madison, Wisconsin, U. S. A.
Foerster, W., Dr. phil., Professor, Geh. Regierungsrat, Westend bei Berlin, Ahornallee 40.
*Forbes, G., Professor, 34 Great George Street, London, S.W.
*Franklin-Adams, J., Mervel Hill, Godalming, England.
*Franz, J., Dr. phil., Professor an der Universität und Direktor der Sternwarte in Breslau.
Frischauf, J., Dr. phil., Professor in Graz, Burgring 12.
*Fritsche, H., Dr. phil., Professor, Riga, Kirchenstraße 15.
Fröhlich, O., Assistent beim öffentlichen Wetterdienst in Breslau X, Bismarckstraße 28.
*Frost, E. B., Professor, Director of the Yerkes Observatory, Williams Bay, Wisc., U. S. A.
Fuchs, H., Privatier in Wien VIII, Fuhrmannsgasse 12.
Fuess, R., Mechaniker in Steglitz bei Berlin, Düntherstraße 7—8.
Fuss, V., Geheimrat, Exz., St. Petersburg, Bol. Bolotnaia 12.
Gabba, Luigi, Ingenieur, Astronom an der Sternwarte in Mailand.
Galle, A., Dr. phil., Professor, Observator am k. Geodätischen Institut in Potsdam, Telegraphenberg.
Galle, J. G., Dr. phil., Professor, Geh. Regierungsrat in Potsdam, Kiezstraße 17.
Gallenmüller, J., Professor a. D. am Gymnasium in Aschaffenburg.
*Gautier, Raoul, Dr. phil., Professor und Direktor der Sternwarte in Genf.
*Geelmuyden, H., Professor, Direktor der Sternwarte in Christiania.
*Gill, Sir David, London W., 34 De Vere Gardens.

Ginzel, F. K., Professor, Observator am Astronomischen Recheninstitut, in Berlin-Schöneberg, Stubenrauchstraße 3.

v. Glasenapp, S., Professor, Wirkl. Staatsrat, Exz., Direktor der Universitätssternwarte in St. Petersburg.

Goos, Fr., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in Bonn.

v. Gothard, E., Gutsbesitzer, Astrophysikalisches Observatorium in Herény bei Steinamanger, Ungarn.

*Grabowski, L., Dr. phil., Adjunkt an der k. k. Sternwarte in Krakau.

*Gratschew, M. A., Observator an der Sternwarte in Kasan.

Green, G., Astronom in Breslau, Albrechtstraße 3.

Grossmann, E., Dr. phil., Konservator der Sternwarte in München (Bogenhausen).

*Hagen, J. G. (S. J.), Professor, Direktor der Vatikanischen Sternwarte in Rom.

*Hagenbach-Bischoff, E., Professor der Physik in Basel.

*Hale, G. E., Professor, Solar Observatory Office, Pasadena, Californien.

*Hall, A., Dr., Naval Observatory, Washington, D. C., U. S. A.

Halm, J., Dr. phil., First Assistant at the Cape Observatory, Cape of Good Hope, South Africa.

*v. Harkányi, B., Baron, Dr. phil., Budapest IV, Váczi utcza 12.

Hartmann, J., Dr. phil., Professor, Observator am Astrophysikalischen Observatorium, Potsdam, Telegraphenberg.

*Hartwig, E., Dr. phil., Professor, Direktor der Sternwarte in Bamberg.

*Harzer, P., Dr. phil., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität und Direktor der Sternwarte in Kiel.

Hasselberg, B., Dr. phil., Professor, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Stockholm.

Hayn, Fr., Dr. phil., Observator an der Sternwarte in Leipzig.

Hecker, O., Dr. phil., Professor, Observator am k. Preuß. Geodätischen Institut in Potsdam, Telegraphenberg.

Heele, H., Mechaniker in Berlin O., Grüner Weg 104.

Heinricius, P. A., Dr. phil., Wasa, Finnland.

*Helmert, F. R., Dr. phil., Professor, Geh. Reg.-Rat und Direktor des königl. Geodätischen Instituts in Potsdam, Telegraphenberg.

v. Hepperger, J., Dr. phil., Professor, in Wien IX, Porzellangasse 8.

Herglotz, G., Dr. phil., Prof. an der technischen Hochschule in Wien.

Hertzsprung, Ejnar, in Kopenhagen.

Herz, N., Dr. phil., Professor an der k. k. Franz-Josephs-Realschule, Wien XVIII, Martinstraße 52.

Heyde, G., Mechaniker in Dresden, Friedrichstraße 18.

*Hildesheimer, L., Kaufmann in Wien I, Marokkanergasse 16.

Hilfiker, J., Dr. phil., Astronom in Zürich, Talacker 11.

Hillebrand, K., Dr. phil., Professor an der Universität in Graz, Leechgasse 56.

*Hisgen, Jos. (S. J.), St. Xavier's College, Cruickshank Road, Bombay.

Hnatek, A., k. k. Postofficial in Wien VII, Halbgasse 1a.

Hoelling, J., Dr. phil., Lehrer am Staatlichen Technikum in Hamburg, Lange Reihe 47/49.

*Hoffmann, S. V., in New-York, Chelsea Square 1.

*Holden, Edward S., Professor, The Century Club, New-York City, U. S. A.

*Holetschek, J., Dr. phil., Adjunkt an der Sternwarte in Wien-Währing.

Howe, H. A., Direktor des Chamberlin Observatory der Universität Denver, University Park, Col., U. S. A.

*Huggins, W., Sir, Dr., 90 Upper Tulse Hill, London, S.W.

*Jacoby, H., Professor, Director of the Observatory of Columbia College in New-York, U. S. A.

Jaschke, H., Dr. phil., Assistent an der k. k. Sternwarte in Wien-Währing.

Jewdokimow, N., Privatdozent der Astronomie und Geodäsie, Astronom an der Sternwarte in Charkow.

Innes, R. J. A., Director of the Government Observatory Johannesburg, Transvaal.

Jost, E., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in Straßburg i. E., Schwarzwaldstraße 53.

*Ismail Bey, Astronom in Kairo.

*Iwanow, Professor der Astronomie und Geodäsie an der Universität in St. Petersburg, Podolskaja 3, Qu. 3.

*Jungmann, Maternus, (O. F. M.) in Moresnet bei Aachen.

*Kapteyn, J. C., Dr. phil., Professor in Groningen (Niederlande).

*Kempf, P., Dr. phil., Professor, Haupt-Observator am Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam, Telegraphenberg.

*Kesselmeyer, Ch. A., Rose Villa, Vale Road, Bowdon (Cheshire), England.

Kimura, Hisashi, Prof., Direktor der internationalen Breitenstation Mizusawa, Japan.

*Klein, F., Dr. phil., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität in Göttingen.

Klein, H. J., Dr. phil., Professor, in Köln-Lindenthal, Theresienstraße 85.

Klug, R., Dr. phil., Professor am k. k. Staatsgymnasium in Linz a. D.

*Knapp, M., Ingenieur der Schweizerischen geodätischen Kommission, Steinengraben 8, Basel.

Kniesche, J., Dr. phil., Lehrer der Feldmeßkunde an der Kgl. Baugewerkschule in Kattowitz, Oberschlesien, Mühlgasse 37.

*Knopf, O., Dr. phil., Professor, Direktor der Sternwarte in Jena.

*Knorre, V., Dr. phil., Professor, Groẞlichterfelde-West, Potsdamerstraße 57.

Kobb, G., Dr. phil., Privatdozent an der Universität Stockholm, Storgatan 21.

*Kobold, H., Dr. phil., Professor an der Universität, Herausgeber der Astronomischen Nachrichten in Kiel, Moltkestraße 80.

König, R., Großhändler, Wien XIII, Kupelwiesergasse 14.

v. Kövesligethy, R., Dr. phil., Professor an der Universität Budapest, Thököly-út 62.

*Kohlschütter, A., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in Kiel.

*Kohlschütter, E., Dr. phil., Prof., Admiralitätsrat, Astronom im Reichsmarineamt, Wilmersdorf bei Berlin, Wilhelmsaue 16.

v. Konkoly, N., Dr. phil., Hofrat, Direktor der meteorologischen Reichsanstalt in Budapest.

*Kostersitz, K., Dr., Oberlandesrat in Wien III, Reisnerstraße 32.

Kostinsky, S., Älterer Astronom an der Sternwarte in Pulkowa.

Kron, Dr. phil., Assistent am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam.

Kublin, Siegmund, Budapest, Hôtel Royal.

Kučera, O., Dr. phil., Professor am kgl. Realgymnasium und Lehrer an der philosophischen Fakultät der kgl. Franz-Josefs-Universität in Agram, Jurjenska ulica 14.

Kudrjawzew, B., Adjunkt-Astronom an der Sternwarte in Pulkowa bei St. Petersburg.

*Küstner, F., Dr. phil., Professor an der Universität und Direktor der Sternwarte in Bonn.

v. Kuffner, M., Wien-Ottakring.

Kugler, F. X. (S. J.), Dr., Professor der Mathematik am Collegium Maximum zu Valkenberg, Niederlande.

Lakits, F., Dr. phil., in Budapest, Handels-Ministerium.

Lalive, Aug., Prof., Observatoire de l'école d'horlogerie, La Chaux-de-Fonds, Schweiz.

Lassen, Th., Kapitän, Odense, Dänemark, Dronningensgade 8b.

Laves, K., Dr. phil., Professor an der Universität in Chicago, U.S.A., 5611 Monroe Av.

Lebedew, P., Dr., Professor der Physik in Moskau, Maroseika 10.

Lecointe, G., Prof., Direktor der Sternwarte in Uccle.

*Lederer, J., Chef der geodätischen Abteilung des Instistuto Geografico Militar, Buenos Aires, Calle Araoz 2592.

Legrand, Enrique, Direktor der Sternwarte in Montevideo, Zabala 49.

Lehmann, P., Professor, Observator am astronomischen Recheninstitut, Steglitz bei Berlin, Kuhligkshof 3.

Lehmann-Filhés, R., Dr. phil., Professor an der Universität in Berlin W., Wichmannstraße 11a, Schriftführer der Astronomischen Gesellschaft.

*Leitzmann, H., Dr. phil., Kaiserl. Regierungsrat, Groß-Lichterfelde West bei Berlin, Sternstraße 22a.

Le Paige, C., Professor, Dr., Direktor des Astronomischen Instituts in Lüttich.

Leuschner, A. O., Dr. phil., Assistant Professor an der Berkeley Universität, Cal., U.S.A.

*Lewitzky, G., Professor, Wirkl. Staatsrat, Exz., Kurator des Wilnaschen Lehrbezirks, Wilna.

*Lindemann, A. F., F. R. A. S., in Darmstadt, Bismarckstraße 11.

*Lindstedt, A., Dr. phil., Professor an der technischen Hochschule in Stockholm.

Ling, Ch. Jos., Prof., Ph. D., Director of the Observatory of Allegheny, Meadville, Pa., U. S. A.

*Linnemann, M., Dr. phil., Sehlde-Innerste bei Ringelheim.

*Lohse, J. G., Astronom in Fünfhausen bei Elsfleth a. d. Weser.

Lohse, O., Dr. phil., Professor, Haupt-Observator am Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam, Telegraphenberg.

*Lorenzoni, G., Professor, Direktor der Sternwarte in Padua.

*Lowell, P., Direktor des Lowell Observatory, Flagstaff, Arizona, U.S.A.

Ludendorff, H., Dr. phil., Observator am Astrophysikalischen Observatorium, Potsdam, Telegraphenberg.
Lüroth, J., Dr. phil., Geh. Hofrat und Professor in Freiburg i. B.
*Luther, W., Dr. phil., Direktor der Sternwarte in Düsseldorf, Martinstraße 101.
Macher, G., o. Professor am Lyzeum in Regensburg.
*Maddrill, James D., Dr., Astronom am Lick Observatory, Mount Hamilton, via San José, California.
Mader, A., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Kremsier (Mähren).
Mader, H., k. k. Zollinspektor, Bodenbach a. Elbe, Mozartstraße 4.
Mainka, C., Dr. phil., Ständiger wissenschaftlicher Hilfsarbeiter an der Kaiserl. Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg i. E.
*v. Majláth, J., Graf, Schloß Perbenyik in Ungarn.
*Marcuse, A., Dr. phil., Prof., Privatdozent, Groß-Lichterfelde bei Berlin, Wilhelmstraße 5.
Mauderli, Sigmund, Prof., Kantonschule Solothurn, Schweiz, Lorretto 376.
*Mendizábal y Tamborrel, Joaquin, Professor in Mexico, Palma 13, Sociedad Alzarte.
Merfield, C. J., Astron. Observatory, South Yarra, Melbourne Victoria.
*v. Merz, S., Dr. phil., in München.
*Messerschmitt, J. B., Dr. phil., Prof., Konservator des Erdmagnetischen Observatoriums bei der Sternwarte in München, Sternwartstraße 15.
*Meyer, F., Ingenieur in Jena, Hinter der Kirche 7a.
Meyer, W. M., Dr. phil., Küsnacht bei Zürich.
*Meyermann, B., Dr. phil., Observator am Kaiserl. Marineobservatorium in Wilhelmshaven.
Millosevich, E., Professor, Direktor der Sternwarte des Collegio Romano in Rom.
Modestow, B., Melitopol, Realschule.
*Möller, H., Dr. phil., Universitätsprof. in Greifswald, Roonstraße 36.
Möller, J., Dr. phil., Oberlehrer an der Großherzogl. Navigationsschule in Elsfleth (Oldenburg).
Müller, G., Dr. phil., Professor, Geh. Regierungsrat, Haupt-Observator am Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam, Schriftführer der Astronomischen Gesellschaft.
Münch, W., Dr. phil., Assistent am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam.

*Mündler, M., Dr. phil., Mundenheim, Rheinpfalz.
*Myers, G. W., Prof. Dr. phil., 6119 Monroe Ave., second flat, Chicago, Ill., U.S.A.
Nedelkovič, M., Prof., Direktor des Observatoriums in Belgrad.
Neugebauer, P., Dr. phil., Professor, Breslau XVI, Piastenstraße 3.
*Neugebauer, P. V., Dr. phil., Hilfsarbeiter am k. Recheninstitut, Berlin SW., Lindenstraße 91.
v. Neumayer, G., Dr. phil., Wirklicher Geheimerat, Exz., Neustadt a. Haardt, Hohenzollernstraße 9.
*Newcomb, S., Professor U. S. N., in Washington, D. C., U. S. A.
*Newkirk, B. L., Dr. phil., University of Minnesota, Minneapolis.
*Nijland, A., Dr. phil., Professor und Direktor der Sternwarte in Utrecht.
Nöther, M., Dr. phil., Professor an der Universität in Erlangen.
Nyrén, M., Dr. phil., Wirklicher Staatsrat, Exz., früher Astronom an der Sternwarte in Pulkowa, Adresse: Stockholm, Nybrogatan 11.
Oertel, K., Dr. phil., Prof. der Geodäsie an der Techn. Hochschule in Hannover, Militärstraße 8.
Oppenheim, S., Dr. phil., Professor an der k. k. Universität in Prag und an der k. k. Staatsrealschule in Karolinental bei Prag.
Orbinsky, A., Dr., Älterer Astronom der Sternwarte Pulkowa, Abteilung Odessa, Odessa, Stourdzowsky 2.
*Osten, H., Kaufmann, in Leipzig, Mühlgasse 8.
Paetsch, H., Dr. phil., in Berlin W., Steglitzerstraße 80.
*Palisa, A., in Wien-Währing. Adresse: Sternwarte.
*Palisa, J., Dr. phil., Regierungsrat, Adjunkt der Sternwarte Wien-Währing.
Parkhurst, J. A., Assistant Professor, Yerkes Observatory, Williams Bay, Wisc., U.S.A.
*Pauly, M., Dr. phil., in Jena, Botzstraße 9.
Pechüle, C. F., Observator an der Sternwarte in Kopenhagen.
Peck, H. A., Dr., Professor am College of liberal arts der Universität Syracuse, N.Y., U. S. A., 307 Waverley Av.
*de Perrott, J., Adresse: Clark University, Worcester, Mass., U.S.A.

*Perrine, C. D., Astronom, Lick Observatory, Mount Hamilton, Cal., U.S.A.

Peter, B., Dr. phil., Professor an der Universität und Observator an der Sternwarte in Leipzig.

Peters, J., Dr. phil., Observator am k. Recheninstitut, Berlin SW., Lindenstraße 91.

*Pickering, Edward C., Professor, Direktor der Sternwarte in Cambridge, Mass., U.S.A.

*v. Podmaniczky, G., Baron, Kis-Kartal in Ungarn.

*Poincaré, H., Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Paris, Rue Claude Bernard 63.

Pomerantzeff, J., Generalleutnant in St. Petersburg, topographische Abteilung des Generalstabs.

Poor, Ch., Dr., New-York City, 4 East, 48. Street.

*Porro, Fr., Dr. phil., Professor an der Universität und Direktor der National-Sternwarte, La Plata, Argentinien.

*Pračka, L., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in Bamberg.

Prager, R., Dr. phil., Assistent bei der Kommission für die Geschichte des Fixsternhimmels in Berlin.

Prey, A., Dr. phil., Adjunkt am k. k. Gradmessungsbureau in Wien VIII, Josephstädterstraße 43.

Psilander, A., Dr. phil., Oberlehrer in Jönköping, Schweden.

Pulfrich, C., Dr. phil., Jena, Zeißwerk.

Rajna, M., Professor, Dr., Direktor der Universitätssternwarte in Bologna.

Raschkoff, D., Wirkl. Staatsrat, Exz., Professor am Konstantinowschen Meßinstitut in Moskau.

Rechenberg, G., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in Breslau, Bismarckstraße 14.

Reichel, C., Mechaniker in Berlin SO., Engelufer 1.

Reinfelder, K., Optiker und Mechaniker in München, Mittererstraße 5.

*Renz, Fr., Wirkl. Staatsrat, Exz., Astronom in Pulkowa.

*Repsold, J. A., Dr. phil., Mechaniker in Hamburg, Claus Groth-Straße 96.

*Repsold, O., Mechaniker in Hamburg, Claus Groth-Straße 96.

Rheden, J., Dr. phil., Adjunkt an der k. k. Sternwarte in Wien-Währing.

Richarz, Fr., Dr. phil., Professor an der Universität in Marburg, Physikalisches Institut.

*Riefler, S., Dr. phil., Ingenieur in München, Karlsplatz 29.

Riem, Joh., Dr. phil., Observator am k. Recheninstitut, Berlin SW., Lindenstraße 91.

*Riggenbach, A., Dr. phil., Professor an der Universität in Basel, Bernoullistraße 20.

*Ristenpart, F., Dr. phil., Prof. der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Santiago de Chile.

Rosén, P., Dr. phil., Professor im Schwedischen Generalstabe in Stockholm, Observatoriegatan 5.

Rosenberg, H., Dr. phil., Astronom, Göttingen, Lotzestraße 29.

*v. Rothschild, A., Freiherr, in Wien IV, Heugasse 24.

*Runge, C., Dr. phil., Professor an der Universität in Göttingen.

Rydberg, J., Dr. phil., Professor an der Universität in Lund.

Satori, K., Ingenieur der Internationalen Elektrischen Gesellschaft, Wien XIX, Dollingergasse 5.

*Sawyer, E. F., Dr. phil. in Brighton, Mass., U.S.A.

*Schaeberle, J. M., Professor, Ann Arbor (Mich.), 502 second street.

Scheiner, J., Dr. phil., Professor, Haupt-Observator am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam, Telegraphenberg.

Scheller, A., Dr. phil., Adjunkt der Sternwarte in Prag.

*Schiaparelli, G. V., Professor und em. Direktor der Sternwarte in Mailand.

Schiller, K., Dr. phil., Sternwarte Bothkamp bei Kiel.

Schlesinger, Frank, Dr. phil., Direktor des Allegheny Observatory in Allegheny, Pa., U. S. A.

Schmidt, A., Dr. phil., in Borken i. W.

Schmidt, M., Dr. phil., Professor an der Technischen Hochschule in München, Kaulbachstraße 35.

*Schobloch, A., Dr. phil., Dresden, Residenzstraße 52.

Scholz, P., Dr. phil., Berlin W., k. meteor. Institut.

v. Schöndorfer, Gyula, k. Ungarischer Ingenieur, Györ, 18 felm. felügyelöseg.

*Schorr, R., Dr. phil., Professor, Direktor der Sternwarte in Hamburg, Holstenwall 5.

Schott, O., Dr. phil., Fabrikleiter in Jena, Lichtenhainerstraße.

*Schrader, C., Dr. phil., Geh. Regierungsrat in Berlin W., Wilhelmstraße 74.

Schram, R., Dr. phil., Regierungsrat, Leiter des k. k. Gradmessungsbureaus und Dozent an der Universität in Wien XVIII, Staudgasse 1.

*Schroeter, J. Fr., Observator der Sternwarte in Christiania.

Schulhof, L., Astronom in Paris, rue Mazarine 3.

Schulz, J. F. H., Kaufmann in Hamburg, Trostbrücke 1, Z. 23.

Schumann, R., Dr. phil., Professor an der technischen Hochschule, Aachen-Burtscheid, Sebastianstraße 19.

Schumann, V., Dr. phil., Ingenieur in Leipzig, Mittelstraße 25, II.

Schwab, F., Professor, in Kremsmünster.

Schwarz, B., Dr. phil., k. k. Professor, Wien VII, Lerchenfeldergürtel 10.

*Schwarzschild, K., Dr. phil., Professor an der Universität und Direktor der Sternwarte in Göttingen.

Schwaßmann, A., Dr. phil., Observator an der Sternwarte in Hamburg.

Seares, F. H., Professor an der Universität in Columbia, Missouri, U.S.A.

See, T. J. J., Dr. phil., Professor, Observatory Mare Island, California, U.S.A.

v. **Seeliger**, H., Dr. phil., Geheimrat, Professor und Direktor der Sternwarte in München, Vorsitzender der Astronomischen Gesellschaft.

*Seyboth, J., Staatsrat, Adjunkt-Astronom an der Sternwarte in Pulkowa.

Silbernagel, E., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in München.

*Silvani, A., Dr. phil., in Bologna.

*Skinner, A. N., Professor of Mathematics, U.S. Navy, Washington, D.C., U.S.A.

Slocum, Frederic, Ladd Observatory, Providence, R. G. U.S.A.

Snyder, Monroe B., Professor und Direktor der Sternwarte in Philadelphia.

*Sokoloff, A., Wirkl. Staatsrat, Exz., früher Vizedirektor der Sternwarte in Pulkowa. Polozk, Gouvern. Witebsk.

*v. Spießen, Freiherr, zu Winkel im Rheingau.

Spitaler, R., Dr. phil., Professor in Prag, Smichow 379.

Stebbins, J., Prof., Dr., Director of the Observatory at the University of Illinois, Urbana, Ill., U.S.A.

*Stechert, C., Dr. phil., Professor, Abteilungs-Vorstand an der Seewarte in Hamburg.

Stein, J., Dr. (S. J.), Specola Vaticana, Rom.

Steiner, L., Dr. phil., Assistent an der Meteorologischen Reichsanstalt in Budapest.

*Steinheil, R., Dr. phil., in München, Theresienhöhe 7.
*Stichtenoth, A., Dr. phil., Observator am k. Recheninstitut in Berlin SW., Lindenstraße 91.
Stone, O., Direktor des Leander McCormick Observatory, University of Virginia, Charlottesville, Virg., U.S.A.
Strömgren, E., Prof., Dr., Direktor der Sternwarte in Kopenhagen.
*Ströyberg, W., Mag. scient., Aktuar, Kopenhagen, Nörresogade 13.
Struve, H., Dr. phil., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität und Direktor der Sternwarte in Berlin, Enckeplatz 3a.
Struve, L., Dr. phil., Wirkl. Staatsrat, Exz., Professor und Direktor der Sternwarte in Charkow.
Tass, A., Dr., Observator an der Sternwarte in Ó-Gyalla bei Komorn, Ungarn.
Tetens, O., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in Cordoba, Argentinien.
*Thiele, H., Assistent an der Sternwarte in Kopenhagen.
*Thiele, T. N., Dr., Professor und Director emeritus der Sternwarte in Kopenhagen.
*Tinter, W., Hofrat und Professor am Polytechnikum in Wien.
*Todd, D. P., Professor und Direktor der Sternwarte des Amherst College, Amherst, Mass., U.S.A.
*Townley, Sidney, Assistant Professor of applied mathematics, Leland Stanford Junior University California U.S.A.
v. Tucher, M., Freiherr, in Valetta. Adresse: Herrn Albert Maempel & Co., Valetta, Malta.
*Tucker, R. H., Astronom am Lick Observatory, Mount Hamilton, Californien.
*Turner, H. H., Professor, Direktor der Universitäts-Sternwarte in Oxford.
*Updegraff, M., Professor, Naval Academy, Annapolis, Maryland, U.S.A.
*Valentiner, W., Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor und Direktor des Astronom. Instituts in Heidelberg, Königstuhl.
Valle, Felipe, Direktor des Observatorio Astronómico Nacional Mexicano zu Tacubaya, Mexico.
Villiger, W., Dr. phil., Jena, Zeißwerk.
*van Vleck, John M., Professor in Middletown, Conn., U.S.A.
Völkel, M., Dr. phil., Assistent an der Sternwarte in Heidelberg.
Volta, Luigi, Dr., Leiter der Breitenstation Carloforte (Sardinien).

Volterra, V., Professor in Rom, Via in Lucina 17.
Voûte, J. G. E. G., Ingenieur, Sternwarte Leiden.
Wagner, C., Professor, Wien, Annagasse, Kremsmünsterhaus.
*Wanach, B., Professor, Observator am k. Geodätischen Institut in Potsdam, Telegraphenberg.
Wedemeyer, A. K. W. H., Assistent der Deutschen Seewarte, Berlin W., Matthäikirchstrasse 9.
Weiler, Aug., Dr. phil., Professor, in Karlsruhe, Ritterstraße 18.
*Weinek, L., Dr. phil., Professor und Direktor der Sternwarte in Prag.
*Weiß, E., Hofrat, Dr. phil., Professor und Director emeritus der Sternwarte Wien-Währing, Stellvertretender Vorsitzender der Astronomischen Gesellschaft.
*Wickmann, W., in Quito (Ecuador), Apartado 22.
Wiedemann, E., Dr. phil., Professor an der Universität in Erlangen.
*Wijkander, E. A., Dr. phil., Professor und Direktor des Chalmerschen Polytechnikums in Gothenburg (Schweden).
Wilkens, A., Dr. phil., Observator an der Sternwarte in Kiel.
Wilsing, J., Dr. phil., Professor, Haupt-Observator am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam, Telegraphenberg.
Wilterdink, J. H., Dr. phil., Lector an der Universität und Observator der Sternwarte in Leiden.
*Winkler, C. W., Dr. phil., Astronom in Jena, Oberer Philosophenweg 11.
*Winterhalter, A. G., Leutnant U. S. N., Naval Observatory, Washington, U. S. A.
Wirtz, C. W., Dr. phil., Observator der Sternwarte in Straßburg i. E.
*Witkowski, B., Generalmajor im Generalstab in St. Petersburg, Lesnoi, Grosse Obiesdnaja 16.
Witt, G., Dr. phil., Astronom in Berlin NW., Birkenstraße 29.
*Wittram, Th., Dr. astr., Wirkl. Staatsrat, Exz., Adjunkt-Astronom an der Sternwarte in Pulkowa.
Wolf, M., Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor und Direktor des Astrophysikalischen Instituts in Heidelberg, Königstuhl.
Wolfer, A., Professor und Direktor der Sternwarte in Zürich.
*v. Wutschichowski, L., in St. Petersburg, Katharinenhofer Prospekt 33.
*Zapp, E., Dr. phil., Assistent der k. bayer. Erdmessungskommission, München, Sternwarte.

v. Zeipel, H., Dr. phil., Privatdozent an der Universität Upsala, Vasagatan 1.

*Zinger, N., Generalleutnant, Exz., früher Professor an der k. Nikolai-Akademie des Generalstabs in St. Petersburg, Minski pereul. 3.

Zsckokke, Paul, Inhaber des optischen Instituts G. u. S. Merz, Pasing bei München.

Zwink, M., Dr. phil., Regierungsrat, Friedenau-Berlin, Schmargendorferstraße 6.

*Zylinski, J., Generalleutnant, Exz., militärtopographische Abteilung des Generalstabs in St. Petersburg.

Die mit * bezeichneten Mitglieder haben ihre Jahresbeiträge durch Kapital-Einzahlung abgelöst.

Die Adressen sind möglichst für die Zeit der Ausgabe des Verzeichnisses richtig gestellt.

Berichtigung zu Jahrgang 42 der V.J.S., Seite 351.

In der Zusammenstellung der Werte für die halbe Dauer der Lichtschwankung am Ende der Seite sollte die Reihenfolge der vier Zahlenangaben umgekehrt werden, so daß $5^h 3^m$ oben, und $5^h 20^m$ unten zu stehen kommt.

Druck von Poeschel & Trepte in Leipzig.

Vierteljahrsschrift

der

Astronomischen Gesellschaft.

Herausgegeben

von

den Schriftführern der Gesellschaft

R. Lehmann-Filhés in Berlin und G. Müller in Potsdam.

44. Jahrgang.

(1909)

(Mit einer Heliogravüre.)

Leipzig

In Kommission bei Wilhelm Engelmann.

1909.



Inhalt.

I. Angelegenheiten der Gesellschaft.

Seite

Anzeige des Erscheinens von Stück IV. der südlichen Abteilung des Sternkataloges der A. G. 1
Aufnahme neuer Mitglieder 91
Mitteilungen betr. Adressenänderungen und Geldsendungen . . 1
Nekrolog: Juan M. Thome 92
Todesanzeigen 1, 175, 299

II. Literarische Anzeigen.

C. F. Gauss' Werke, siebenter Band. 137
Helmert, F. R., Die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, mit Anwendungen auf die Geodäsie, die Physik und die Theorie der Messinstrumente . . . 140
Müller, G. und P. Kempf, Photometrische Durchmusterung des nördlichen Himmels, enthaltend die Größen und Farben aller Sterne der B D bis zur Größe 7.5. Generalkatalog . 103
Peters, J., Neue Rechentafeln 312
Repsold, Dr. Joh. A., Zur Geschichte der Astronomischen Messwerkzeuge von Purbach bis Reichenbach 1450—1830 300

III. Astronomische Mitteilungen.

Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1909 von E. Hartwig . 2
Jahresberichte der Sternwarten für 1908 176
Bamberg 176
Berlin 184
Berlin (Astronomisches Recheninstitut) 187
Bonn 189
Bothkamp 191
Breslau 193
Danzig (Sternwarte der naturforschenden Gesellschaft) . 194
Düsseldorf 197
Frankfurt a. M. (Sternwarte des Physikalischen Vereins) 199
Frankfurt a. M. (Epstein) 202

Seite

Genève 208
Gotha 212
Göttingen 214
Hamburg 216
Heidelberg (Astrophysikalisches Institut Königstuhl) . . 222
Jena (Universitäts-Sternwarte) 227
Kalocsa 229
Kasan 230
Kiel 234
Kiel (Astronomische Nachrichten) 235
Königsberg 236
Kopenhagen 238
Kremsmünster 241
Leipzig 242
München 243
Neuchâtel 245
O'-Gyalla 247
Potsdam (Astrophysikalisches Observatorium) 251
Potsdam (Geodätisches Institut) 261
Santiago de Chile 264
Stockholm 275
Straßburg 277
Utrecht 285
Wien (v. Kuffnersche Sternwarte) 289
Wien (Astrophotographisches Observatorium von R. König) 293
Zürich 295

Katalog und Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1910 von E. Hartwig 316
Zusammenstellung der Planetenentdeckungen im Jahre 1907/08 von P. V. Neugebauer 152
Zusammenstellung der Kometenerscheinungen in den Jahren 1907 und 1908 von H. Kobold 157

Heliogravüre: Juan M. Thome zu Seite 92

Angelegenheiten der Gesellschaft.

Die Gesellschaft hat ihre Mitglieder

Th. Tiede, kgl. Hofuhrmacher und Chronometermacher in Berlin am 21. Nov. 1907,

Dr. P. Poretzky, Staatsrat in Gorodnja,

Professor J. Thome, Direktor der Sternwarte in Cordoba,

Fr. Diaz Covarrubias in Mexiko,

Generalleutnant v. Scharnhorst in St. Petersburg,

Dr. S. v. Merz in München am 11. Dezember 1908

durch den Tod verloren.

Von der südlichen Abteilung des Sternkataloges der A. G. ist Stück IV, Zone — 14° bis — 18° Washington, erschienen und an die Empfangsberechtigten versendet worden.

Die Herren Mitglieder der A. G. werden ersucht, etwaige Änderungen ihrer Adresse dem Vorstande mitzuteilen.

Geldsendungen sowie Reklamationen von Publikationen der A. G. sind **nicht** an die Schriftführer, sondern an den Rendanten der Gesellschaft, Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Bruns, Direktor der Sternwarte in Leipzig, zu richten.

Astronomische Mitteilungen.

Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1909.

Das neue Verzeichnis veränderlicher Sterne mit den Ephemeriden für 1909 hat auf Wunsch mehrerer eifriger Beobachter, denen die Mitteilung der Zeiten der Minima in der synchronistischen Tabelle nicht leicht genug auffindbar erschien, eine wesentliche Veränderung erfahren. Jetzt sind neben den Zeiten des größten Lichtes in derselben übersichtlichen Weise auch die des kleinsten im Verzeichnis der Sterne angegeben. Auf einer Seite ließ sich bei dem Format der Vierteljahrsschrift das nicht machen, und es mußten daher zwei gegenüberliegende Seiten in Anspruch genommen werden. Der übrigbleibende Raum wurde zur Mitteilung der den Ephemeriden zugrunde gelegten Elemente des Lichtwechsels verwandt, wie im vorigen Jahre bei den Algol- und den kurzperiodischen Sternen ebenfalls diese Elemente angegeben wurden. Auf diese Weise erhalten die Beobachter in Zukunft alljährlich einen abgekürzten Katalog veränderlicher Sterne mit den jährlichen Zugängen an neu bekannt gewordenen, bezüglich ihrer Veränderlichkeit geprüften und gesicherten Sternen in die Hand, der alles Wissenswerte über die Natur ihres Lichtwechsels enthält und besonders auf die Lücken in unserer Kenntnis desselben aufmerksam macht. Gerade die Minima sind bei sehr vielen Veränderlichen überhaupt noch nicht beobachtet, weil sie meist unter der Kraft der angewandten Instrumente gelegen sind. Die erfreuliche Zunahme des Interesses an diesen für unsere Anschauung über die Fixsternwelt wichtigen Untersuchungen der veränderlichen Sterne hat bereits die mächtigsten optischen Hilfsmittel denselben dienstbar gemacht und so auch die Beobachtung der Minima ermöglicht, die unter der 13. und 14. Größenklasse verlaufen. Unsere Kenntnis über den ganzen Verlauf des Lichtwechsels wird auf diese Weise beträchtlich und sehr wichtig erweitert.

Wegen des Umfangs mußte die synchronistische Tabelle weggelassen werden. Der regelmäßige Beobachter, der eine größere oder kleinere Anzahl von Sternen auf sein Arbeitsprogramm gesetzt hat, wird aus dem Verzeichnis den richtigen Beginn für die Verfolgung eines Sterns zur Festlegung einer Epoche ebenso leicht entnehmen, wie bisher aus der nach der Zeit geordneten Tabelle. Die anderen Beobachter, die erst aus der Tabelle sich für eine bestimmte Jahreszeit Sterne zur Verfolgung auswählen wollen, haben, wenn sie das Verzeichnis mit Rücksicht auf die genügend lange Sichtbarkeit der Sterne

über dem Horizont durchsehen, durch die Angabe des größten und kleinsten Lichtes die Auswahl nicht schwerer als bisher. Die Hauptsache, unsere Kenntnis über den Lichtwechsel der verzeichneten Sterne zu vervollständigen, wird bei der neuen Anordnung jedenfalls besser erreicht, da die Angabe „unbekannt" in der betreffenden Spalte für die Zeit des größten und kleinsten Lichtes an sich schon einen wichtigen Hinweis auf die Lücken bildet, den die synchronistische Tabelle nicht bieten konnte.

Da das nach der Rektaszension geordnete Verzeichnis die nach den Sternbildern benannten und oft über mehrere, teils zusammenhängende, teils weit getrennte Rektaszensionsstunden verteilten Veränderlichen eines und desselben Sternbildes nicht rasch und leicht genug auffinden läßt, ist am Ende der Ephemeriden eine Tabelle beigegeben, die bei doppeltem Eingang einerseits für die alphabetisch geordneten Namen der Sternbilder, andererseits für die ebenso fortschreitenden Buchstabenbezeichnungen jeden Veränderlichen nach seiner Nummer im Verzeichnis bequem und schnell zu ermitteln gestattet.

Das Zeichen * vor den Zeiten des größten Lichtes im Verzeichnis mit der Bedeutung, daß die Angabe auf neuere Elemente und nicht auf die des Chandlerschen Katalogs sich bezog, ist nun weggelassen worden, weil sich überhaupt nur noch etwa 4 % der verzeichneten Sterne auf Elemente dieses Katalogs gründen ließen, und besonders weil die Mitteilung der Elemente diese Unterscheidung überflüssig machte.

Gegen das vorjährige ist das neue Verzeichnis um 48 Sterne vermehrt worden, die in der von der Kommission für den A. G.-Katalog der veränderlichen Sterne A. N. 4278 veröffentlichten Liste von 52 neubenannten Veränderlichen aufgeführt und nach dem, was über sie bis jetzt bekannt geworden ist, vollständig besprochen sind. Die vier weiteren Sterne dieser Liste sind schon im vorigen Jahre eingeschoben gewesen mit einem bis jetzt wegen einiger Zweifel noch nicht benannten 30. 1907 **Aurigae** 113. Da im vorigen Jahre nach Abschluß des Verzeichnisses noch 83 Sterne angemeldet worden sind und bis zum Abschluß dieses neuen Verzeichnisses in diesem Jahre noch 42 Neumeldungen hinzutraten, ist die Zahl der Neuaufnahmen gegenüber den 125 Neumeldungen eine ziemlich große, aber es sind darunter auch viele schon vor dem Abschluß des vorigen Verzeichnisses angemeldete Sterne enthalten.

An der Entdeckung der 48 neu aufgenommenen Sterne sind Miß Leavitt mit 28, Frau Ceraski mit 12, Frau Fleming mit 2, Enebo, Hartwig, Kapteyn, Metcalf, Pračka, Miß Wells mit je einem Sterne beteiligt. Hiervon sind nur drei Sterne visuell

entdeckt. Es befinden sich unter ihnen sechs Algolsterne mit bekannten Elementen. Von den älteren Sternen wurde 29. 1907 **RZ Aurigae** 127 nachträglich als Algolstern und ebenso **ST Virginis** 277 als Antalgolstern erkannt. Bei **RS Bootis** 279 und **SU Draconis** 239 vermutet Seares ebenfalls Antalgoleigenschaft.

In Kürze habe ich nun die Verbesserungen und Veränderungen zu besprechen, die eine Anzahl Sterne in ihren Elementen auf Grund neuerer Beobachtungen erfahren hat.

SW Andromedae 12 hat die neuen Elemente von Seares erhalten. Von **Y Cephei** 16 konnte ich ein Maximum 1908 Sept. 20 bestimmen, obwohl durch eine längere Abwesenheit gerade in dieser Zeit eine Lücke in die Beobachtungen gefallen ist. Danach ist die bisher angenommene Periode etwas zu lang und muß auf 332·7 Tage gekürzt werden. Die Ausgangsepoche 2415876 ist beibehalten worden.

RV Cassiopejae 21, für dessen Elemente von Blažko im vorigen Jahre eine Bestätigung einer Epoche durch die Bamberger Beobachtungen mitgeteilt war, mußte eine wesentlich andere Periode erhalten, da die fernere Überwachung durch Dr. Pračka einen bedeutend größeren Betrag derselben ergab, der einen kleineren, als den angewandten Teiler für die Zwischenzeit der beiden ersten Grundepochen verlangte. Für **RZ Persei** 32 hat sich aus Nijlands Beobachtungen eine um 24 Tage längere Periode ergeben, als sie A. N. 4212 vermutet wurde.

RV Tauri 95 ist nach den Untersuchungen von Enebo und Seares vom β Lyrae-Typus. Für die Ephemeride wurden die Elemente von Seares angenommen.

Für **R Aurigae** 111 hat Nijland brieflich neue Elemente mitgeteilt. **RR Camelopardalis** 116 wurde von Dr. Pračka zwei Jahre lang verfolgt. Die Periode ergab sich zu 116 Tagen. **RU Aurigae** 122 hat die von Dr. Graff brieflich mitgeteilten Elemente bekommen. **RR Tauri** 123 wurde von Dr. Graff für den A. G.-Katalog bearbeitet. Es ergab sich, daß die Periode größeren Störungen unterworfen ist, weshalb der Stern im neuen Verzeichnis als irregulär bezeichnet wurde.

Bei **U Orionis** 132 ist zu beachten, daß nach Miß Whitney die Epochen wahrscheinlich einen Monat früher eintreten werden.

Z Aurigae 133 ist nach Dr. Graff wahrscheinlich irregulär.

Die Epochen von η **Geminorum** 142 wurden nach Nijland um 69 Tage korrigiert.

Die Elemente von **Y Monocerotis** 160 und **RS Geminorum** 164 sind nach Dr. Graff angenommen. **U Monocerotis** 180 wurde nach dem Harvard Sec. Cat. als irregulär bezeichnet.

Voraussichtlich um einen Monat früher werden die Epochen

von **S Hydrae** 204 und **R Leonis** 217 nach Miß Whitney und Prof. Nijland fallen.

Von Dr. Graff stammen die Elemente von **S Leonis minoris** 221, **W Leonis** 229 und **T Canum venaticorum** 245.

Für **RS Ursae majoris** 250 haben sich nach den neueren Beobachtungen von 3 Maximis durch Dr. Pračka Schwierigkeiten in der Darstellung der früheren Epochen ergeben, aus denen im vorigen Jahre an Stelle der Pickeringschen Periode von 259 Tagen die von 241 Tagen abgeleitet worden war. Keine von beiden Perioden kann das Maximum von 1907 Juni 13 in Verbindung mit den Beobachtungen von 1906 und 1908 darstellen. Aus 1907 und 1908 ergibt sich die Pickeringsche Periode, und es ist deshalb vorläufig mit 260 Tagen an das Maximum von 1907 angeschlossen worden. Eine Ungenauigkeit der Zeit des Maximums von 1907, das durch 3 Beobachter bestätigt ist, scheint ausgeschlossen zu sein. Eine Ortsbestimmung am Heliometer hier vom 29. Februar 1908 ist am Schlusse dieser Einleitung mitgeteilt.

R Camelopardalis 281 hat nach Nijland provisorisch eine um 30 Tage früher gelegte Ausgangsepoche erhalten.

Die Elemente von **S Serpentis** 293 stammen von Turner. **Y Coronae** 303 ist nach den zweijährigen Beobachtungen von Dr. Pračka irregulär.

Für **Z Coronae** 311 hat Dr. Pračka die Elemente aus seinen und meinen Beobachtungen abgeleitet. **U Serpentis** 317 und **SS Herculis** 329 haben die von Dr. Graff brieflich mitgeteilten Elemente.

Für **X Draconis** 366 hat Enebo aus seinen und meinen Beobachtungen eine von der Hedrickschen um 14 Tage abweichende Periode abgeleitet, die sich auch auf die Greenwicher Aufnahme von 1892 stützt.

Die Elemente von **RY Ophiuchi** 368 und **W Lyrae** 369 beruhen auf einer brieflichen Mitteilung von Dr. Graff.

X Lyrae 423, für den Seares die Elemente Min. = 2417420 + 50 E gefunden hat, wurde von Enebo verfolgt und als irregulär befunden.

SS Lyrae 430 war nach meinen Beobachtungen 1908 März 20 im Minimum und 1908 Aug. 22 im Maximum. Die Periode von 351 Tagen kann zur Not den 1903, 1906 und 1907 bestimmten Epochen genügen. M — m ist gleich 155 Tagen angenommen.

SV Aquilae 449, **RV Aquilae** 451 und **XY Cygni** 461 sind nach Dr. Graff gerechnet.

R Delphini 489 kommt nach Miß Whitney früher als nach den angegebenen Epochen.

Von Dr. Graff sind brieflich auch die Elemente für **X Pegasi** 548, **RR Pegasi** 557, **WY Cygni** 558 und **W Lacertae** 568 mitgeteilt, von Prof. Nijland die für **RV Pegasi** 577. Die Elemente von **SZ Andromedae** 588, **W Pegasi** 597 und **ST Andromedae** 603 sind von Dr. Pračka, die von **Z Pegasi** 616 von Dr. Graff abgeleitet.

Der Lichtwechsel von **SU Andromedae** 620 ist nach Dr. Pračka irregulär.

R Pictoris 729 ist nach dem Harvard Sec. Cat. angesetzt. Die Epochen von **T Apodis** 832 wurden diesmal als unbekannt bezeichnet, weil die neueren Beobachtungen von Innes mit seinen Elementen im Widerspruch stehen.

Die langperiodischen unregelmäßigen Sterne **U Geminorum** 189 und **SS Cygni** 555 mit dem neu zu dieser merkwürdigen Klasse hinzugekommenen **SS Aurigae** 139 verdienen fortgesetzte Aufmerksamkeit. Bei **U Geminorum** zeigen sich in dem sonst fast immer rasch verlaufenen Aufstieg ebenfalls die bei **SS Cygni** jetzt so häufig auftretenden Verzögerungen. **U Geminorum** habe ich nur in einer isolierten Beobachtung im Februar 1908 heller als gewöhnlich gesehen. Die Überwachung bis zum 29. Mai, als der Stern schon in den Sonnenstrahlen zu verschwinden anfing, ließ keine Erhellung mehr wahrnehmen. Nach dem Wiederauftauchen konnte ich ihn erst vom 1. Oktober an überwachen. **SS Cygni** hat nur selten das alte, vor 10 Jahren auf der Astronomenversammlung in Budapest beschriebene Bild des Lichtwechsels wieder gezeigt. Nach dem Maximum von 1907 Dez. 10 fand im Januar 1908 eine rasch verlaufene Erscheinung mit Maximum Jan. 31 statt, und auf den 23. März fiel eine schwache Aufhellung, die durch Beobachtungen von Dr. Pračka gut bestimmt ist, obwohl die Witterung in den Morgenstunden der Überwachung damals wenig günstig war. Im Mai fand ein vom 3. zum 4. Mai stark verzögerter Aufstieg zu einem langen auf den 12. Mai fallenden Maximum statt, dem im Juli eine sehr rasch in Aufstieg und Abstieg verlaufene Erscheinung mit Maximum am 23. Juli folgte. Ohne auf seine Minimalhelligkeit zu gelangen, erhob sich der Stern in mäßig schnellem Anwachsen zu einem sehr schwachen Maximum am 13. August, von dem er allmählich abstieg, in kleinen Schwankungen $0^{m}.25$ über der Minimalhelligkeit verweilend, um dann gegen den 14. September wieder ein helles Maximum zu erreichen, nach dem er sehr langsam abnahm und ohne die Minimalhelligkeit erreicht zu haben am 18. und 19. Oktober 1908 ein schwaches Maximum langsam durchlief.

SS Aurigae hat nach dem Maximum von 1908 Januar 1

am 7. März, 28. April und nach dem Wiederauftauchen aus den Sonnenstrahlen am 31. August und 18. Oktober seine nur 3 Tage lang im Maximum verweilende Aufhellung gehabt, also in Zwischenräumen von 66, 52, (125) und 48 Tagen.

Bei den Algolsternen hat der 7. **U Ophiuchi** Elemente nach Nijland, der 37. **SY Andromedae** und 42. **RZ Ophiuchi** Elemente nach Seares erhalten.

Der 41. Algolstern **RW Monocerotis,** der aus Versehen im vorigen Verzeichnis mit RY bezeichnet und in der Einleitung wegen Abschluß des Druckes nicht mehr besprochen werden konnte, hat die Elemente von Nijland.

Nach meiner Beobachtung von **Algol** selbst trat sein Minimum vom 6. Oktober 1908 um $9^h 15^m$ M. Z. Gr. ein, also eine volle Stunde früher gegen die Ephemeride. Es sind daher die Minima von 1909 um eine Stunde früher, als in der nach denselben Elementen gerechneten Ephemeride angegeben ist, zu erwarten.

Für den Antalgolstern **ST Virginis** sind meine in A.N. 4277 mitgeteilten Elemente zugrunde gelegt worden.

Die folgenden, zum Teil schon in den Astronomischen Nachrichten mitgeteilten Örter sind am Heliometer bestimmt und im Verzeichnis an Stelle der alten gesetzt worden:

RZ Aurigae	1855·0	5^h	39^m	$57^s.49$	$+31°$	$38'$	$54''.6$
	1900·0	5	42	52·69	31	40	7·6
SS Aurigae	1855·0	6	2	23·61	47	46	9·9
	1900·0	6	5	48·09	47	45	53·8
RS Ursae maj.	1855.0	12	32	22·10	59	16	52·8
	1900·0	12	34	25·70	59	2	0·2
RR Ursae maj.	1855·0	13	20	45·05	63	8	10·4
	1900·0	13	22	22·13	62	54	4·7
U Draconis	1855·0	19	9	54·01	67	2	2·7
	1900·0	19	9	56·60	67	6	33·8

Die Ephemeriden sind wieder mit der Hilfe des Assistenten Herrn Dr. Pračka und des Volontärs, Herrn geprüften Lehramtskandidaten Alfred Gaggell, aufgestellt worden, von denen der erstere die langperiodischen, der letztere die Algol- und Antalgolsterne berechnet hat. Der große Anteil an der erhöhten Zuverlässigkeit, die Dr. Pračka durch seine fleißigen Beobachtungen ebenso wie Prof. Nijland und Dr. Graff gefördert hat, geht aus den Bemerkungen dieser Einleitung nicht im vollen Maße hervor, da nur die allerwichtigsten Verbesserungen Erwähnung finden konnten.

Bamberg, 1908 Oktober. Ernst Hartwig.

Ia. Maxima und Minima veränderlicher Sterne nördlich

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
1	SS Cass.	0^h	2^m	5^s	$+50°$	$45'6$	$+3^s.10$	$+0'.33$	2417082 + 141 *E*
2	SX „		3	8	+54	5·1	3·12	0·33	Abteilung II
3	RV Cephei		5	21	+73	3·0	3·22	0·33	2417769 + 275 *E*
4	SY Andr.		5	42	+42	54·3	3·11	0·33	Abteilung III
5	SY Cass.		7	26	+57	37·2	3·16	0·33	Abteilung II
6	X Androm.		8	33	+46	12·4	3·14	0·33	2415062 + 342 *E*
7	ST Cass.		9	53	+49	28·9	3·16	0·33	Irregulär?
8	T Ceti		14	26	—20	51·8	3·04	0·33	2408455 + 162·1 *E*
9	T Androm.		14	50	+26	11·4	3·12	0·33	2413161 + 284 (*E* — 51)
10	V Piscium		14	57	+ 5	52·2	3·08	0·33	Unbekannt
11	T Cass.		15	25	+54	59·3	3·20	0·33	2404540 + 443·5 *E*
12	SW Andr.		16	8	+28	35·8	3·13	0·33	Abteilung II
13	R „		16	25	+37	46·4	3·14	0·33	2402596 + 410·64 *E* + 30 sin (12° *E* + 168°)
14	S Ceti		16	41	—10	7·9	3·05	0·33	2405159 + 320·6 *E*
15	T Piscium		24	29	+13	48·0	3·11	0·33	Irregulär
16	Y Cephei		28	18	+79	33·5	3·96	0·33	2415876 + 332·7 *E*
17	U Cass.		38	16	+47	27·8	3·31	0·33	2411353 + 278·5 *E*
18	RW Andr.		39	31	+31	53·6	3·23	0·33	2416825 + 435 *E*
19	V „		42	13	+34	51·8	3·24	0·33	2414132 + 259 (*E* — 1)
20	RR „		43	31	+33	35·2	3·24	0·33	2415833 + 328 *E*
21	RV Cass.		44	33	+46	37·6	3·36	0·33	2417776 + 327 *E*
22	W „		46	21	+57	46·5	3·53	0·33	2410559 + 404 *E*
23	U Cephei		49	39	+81	5·6	4·90	0·33	Abteilung III
24	RX Andr.		56	27	+40	31·6	3·36	0·32	U Geminorum-Typus?
25	Z Ceti		59	21	— 2	15·5	3·06	0·33	2417465 + 183·1 *E*
26	RU Cass.	1	2	21	+64	13·3	3·86	0·32	Irregulär
27	RU Cephei		2	54	+84	21·8	7·22	0·32	„
28	U Androm.		7	14	+39	57·0	3·40	0·32	2413192 + 348 *E*
29	S Cass.		9	4	+71	50·8	4·30	0·32	2401603 + 610·5 *E* + 37 (15° *E* + 104°)
30	S Piscium		10	0	+ 8	9.9	3·12	0·32	2402608 + 404·3 *E* + 18 (10° *E* + 352°)
31	U „		15	18	+12	6·4	3·16	0·32	2407721 + 172·9 *E*
32	RZ Persei		20	51	+50	6·3	3·65	0·31	2417854 + 362 *E*
33	R Piscium		23	10	+ 2	7·9	3·09	0·31	2402927 + 344 *E*
34	SX Androm.		24	53	+45	53·4	3·59	0·31	2412486 + 337 *E*
35	RW Cass.		27	49	+57	0·9	3·87	0·31	Abteilung II
36	RU Andr.		30	11	+37	55·6	3·49	0.31	2415234 + 244·7 *E*
37	Y „		31	8	+38	36·3	3·50	0·31	2394610 + 217·72 *E*
38	X Cass.		46	42	+58	32·5	4·09	0·30	2413477 + 384 *E*
39	SS Persei		46	43	+49	46·2	3·80	0·30	Unbekannt
40	U „		50	0	+54	7·0	3·95	0·29	2411371 + 317 *E*
41	V „		52	6	+56	2	4·00	0·29	Nova 1887?
42	S Arietis		56	51	+11	49·7	3·21	0·29	2404867 + 292·2 *E*
43	RV Andr.	2	1	41	+48	15·5	3·85	0·29	2416766 + 171·2 *E*
44	Z Cephei		7	6	+81	0	7·81	0·28	2417319 + 285 *E*
45	R Arietis		7	53	+24	22·8	3·40	0·28	2402849 + 186·55 *E* + 7 sin (5° *E* + 235°)

von — 28° Deklination nach den Rektaszensionen geordnet.

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
1	SS Cass.	8·9m	Febr. 3, Juni 23, Nov. 10	11·12m	Unbekannt
2	SX „	8·9	β Lyrae-Typus?	9·10	—
3	RV Cephei	10·11	Jan. 12, Okt. 14	13	Unbekannt
4	SY Andr.	9·10	Algoltypus	12	—
5	SY Cass.	9·10	δ Cephei-Typus	10	—
6	X Androm.	8·9	Juli 19	12·13	Febr. 19
7	ST Cass.	7·8	Irregulär	9	—
8	T Ceti	5·6	Febr. 5, Juli 17, Dez. 26	6·7	Unbekannt
9	T Androm.	8·9	Sept. 7	13	Mai 4
10	V Piscium	9·10	Unbekannt	13	Unbekannt
11	T Cass.	7·8	Kein Maximum	11·12	Juni 27
12	SW Andr.	8·9	Kurze Periode	9 10	—
13	R „	7	Okt. 1	13	Juni 3
14	S Ceti	7·8	Nov. 13	12	Juni 21
15	T Piscium	10	Irregulär	11	—
16	Y Cephei	8·9	Aug. 18	$<$ 13	März 28
17	U Cass.	8	Jan. 8, Okt. 14	$<$ 15	Juli 6
18	RW Andr.	8·9	Sept. 15	$<$ 12	Unbekannt
19	V „	8·9	Aug. 16	14	April 27
20	RR „	8·9	Mai 30	11·12	Okt. 31
21	RV Cass.	9	Mai 3	$<$ 13	Nov. 16
22	W „	8	Nov. 28	11·12	April 27
23	U Cephei	7	Algoltypus	9	—
24	RX Androm.	10·11	—	11·12	—
25	Z Ceti	9	März 14, Sept. 13	13·14	Juni 25, Dez. 25
26	RU Cass.	5	Irregulär	5·6	—
27	RU Cephei	9·10	„	10·11	—
28	U Androm.	9	April 15	11·12	Okt. 25
29	S Cass.	7·8	Kein Maximum	13·14	Mai 27
30	S Piscium	8·9	März 16	14·15	Nov. 15
31	U „	10	Mai 14, Nov. 2	14·15	Febr. 20, Aug. 12
32	RZ Persei	8·9	Sept. 28	13·14	März 22
33	R Piscium	8	April 23	13·14	Nov. 10
34	SX Androm.	9	Sept. 2	$<$ 13	Unbekannt
35	RW Cass.	9	Kurze Periode	9·0	—
36	RU Androm.	9	April 18, Dez. 19	12·13	Sept. 2
37	Y „	9·10	Febr. 3, Sept. 9	$<$ 12	Mai 30
38	X Cass.	9·10	Juni 11	12	Nov. 12
39	SS Persei	9·10	Unbekannt	11·12	—
40	U „	9	Febr. 7, Dez. 21	11·12	Juli 1
41	V „	9	—	—	—
42	S Arietis	9·10	Jan. 1, Okt. 20	13·14	Mai 8
43	RV Androm.	8·9	Juni 20, Dez. 9	10·11	April 9, Sept. 27
44	Z Cephei	9·10	Juni 1	$<$ 12	Unbekannt
45	R Arietis	6·7	Jan. 19, Juli 25	13	April 25, Okt. 28

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
46	W Androm.	2^h	8^m	25^s	$+43^\circ$	$37'.8$	$+3^s.77$	$+0'.28$	2415790 + 391 *E*
47	SU Persei		11	58	+55	56·2	4·18	0·28	Unbekannt
48	*o* Ceti		12	1	— 3	38·3	3·03	0·28	2415906 + 331 *E*
49	RS Persei		12	12	+56	26·6	4·20	0·28	Unbekannt
50	S „		12	29	+57	55·2	4·24	0·28	Irregulär
51	R Ceti		18	38	— 0	50·1	3·06	0·28	2403028 + 167 *E*
52	RR Persei		18	43	+50	37·1	4·02	0·27	2419331 + 372·6 *E*
53	RR Cephei		24	15	+80	30·2	8·03	0·27	2417484 + 385 *E*
54	U Ceti		26	46	—13	47·3	2·88	0·27	2415653 + 235·8 *E*
55	R Trianguli		28	16	+33	37·8	3·62	0·26	2412173·5 + 266·65 *E*
56	Z Persei		30	50	+41	34·3	3·80	0·26	Abteilung III
57	RZ Cass.		35	56	+69	1·2	5·34	0·26	„ III
58	RY Persei		35	58	+47	31·7	4·01	0·26	„ III
59	SU Cass.		39	7	+68	17·0	5·28	0·25	„ II
60	W Persei		39	58	+56	22·6	4·40	0·25	Irregulär
61	T Arietis		40	15	+16	54·1	3·34	0·25	2405249 + 313 *E*
62	ST Persei		50	52	+38	36·5	3·81	0·24	Abteilung III
63	RX Cass.		54	51	+67	0·6	5·31	0·24	„ III
64	*β* Persei		58	45	+40	23·6	3·89	0·23	„ III
65	U Arietis	3	3	1	+14	14·0	3·32	0·23	2412406 + 370 *E*
66	X Ceti		12	3	— 1	36·0	3·05	0·22	2410078 + 176·5 *E*
67	RT Persei		13	39	+46	2·3	4·13	0·22	Abteilung III
68	Y „		17	52	+43	39·9	4·06	0·21	2415741 + 253·6 *E*
69	R „		20	50	+35	10·1	3·81	0·21	2401039 + 210·3 *E* + 15 sin (8° *E* + 120°)
70	RU „		21	1	+39	9·4	3·92	0·21	Min. = 2416743 + 161·7 *E*
71	SS Tauri		29	2	+ 4	53·3	3·17	0·20	Kurze Periode
72	U Camel.		29	23	+62	10·4	5·12	0·20	Irregulär
73	RX Persei		42	1	+32	34·8	3·79	0·19	2416902 + 460 *E*?
74	RW Camel.		42	32	+58	12·9	4·88	0·18	Abteilung II
75	X Tauri		45	26	+ 7	20·6	3·22	0·18	Irregulär
76	X Persei		46	20	+30	36·8	3·74	0·18	Lange Periode
77	*λ* Tauri		52	39	+12	4·6	3·32	0·17	Abteilung III
78	RX Camel.		53	0	+58	15·2	4·94	0·17	Unbekannt
79	RW Tauri		55	0	+27	43·3	3·68	0·17	Abteilung III
80	V Eridani		57	41	—16	7·5	2·74	0·17	Irregulär
81	SW Persei	4	0	53	+41	49·5	4·12	0·16	2417819 + 160 *E*
82	RV „		1	15	+33	52·0	3·86	0·16	Abteilung III
83	RW „		10	14	+41	57·4	4·15	0·15	„ III
84	RY Tauri		12	56	+28	6·1	3·72	0·15	Kurze Periode?
85	T „		13	33	+19	11·3	3·49	0·15	Irregulär
86	RV Camel.		18	41	+57	5·1	4·96	0·14	Unbekannt
87	W Tauri		19	41	+15	42·9	3·41	0·14	Irregulär
88	R „		20	21	+ 9	50·1	3·28	0·14	2401262 + 325 *E*
89	S „		21	16	+ 9	37·3	3·28	0·14	2400455 + 380·0 *E* — 0·15 E^2
90	T Camel.		25	59	+65	50·9	5·81	0·13	2412837 + 370 *E*
91	X „		26	48	+74	50	7·68	0·12	2416529 + 143·5 *E*
92	RZ Tauri		28	7	+18	27·9	3·49	0·13	Unbekannt
93	SW Aurigae		29	8	+31	3	3·82	0·13	Unbekannt
94	RX Tauri		30	4	+ 8	4	3·25	0·12	—

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
46	W Androm.	$6 \cdot 7^m$	Aug. 8	13^m	Jan. 13
47	SU Persei	9·10	Unbekannt	10·11	—
48	*o* Ceti	3·4	Sept. 7	13	Mai 3
49	RS Persei	8	Unbekannt	10	—
50	S „	8·9	Irregulär	13	—
51	R Ceti	8	März 28, Sept. 11	13·14	Jan. 17, Juli 3
52	RR Persei	8·9	Jan. 27	< 13	Aug. 7
53	RR Cephei	9	Nov. 28	< 13	Unbekannt
54	U Ceti	7	Juni 24	12	Febr. 22, Okt. 16
55	R Trianguli	5·6	Sept. 23	11·12	Mai 19
56	Z Persei	9	Algoltypus	12	—
57	RZ Cass.	6·7	„	7·8	—
58	RY Persei	8	„	10	—
59	SU Cass.	6	Kurze Periode	6·7	—
60	W Persei	8·9	Irregulär	10·11	—
61	T Arietis	8	März 29	9·10	Okt. 1
62	ST Persei	8·9	Algoltypus	10·11	—
63	RX Cass.	8·9	„	9·10	—
64	*β* Persei	2·3	Algol	3·4	—
65	U Arietis	7	Jan. 19	< 11	Unbekannt
66	X Ceti	9	März 7, Aug. 31	12·13	Juni 16, Dez. 9
67	RT Persei	9·10	Algoltypus	11	—
68	Y „	8·9	Aug. 10	9·10	April 17, Dez. 27
69	R „	8·9	Juli 19	12·13	April 14, Nov. 11
70	RU „	9·10	Flach	10·11	Febr. 22, Aug. 3
71	SS Tauri	11	Kurze Periode	12	—
72	U Camel.	6·7	Irregulär	8·9	—
73	RX Persei	10·11	Kein Maximum ?	< 12	Unbekannt
74	RW Camel.	8·9	Kurze Periode	10	—
75	X Tauri	6·7	Irregulär	8·9	—
76	X Persei	6	Lange Periode	7	—
77	*λ* Tauri	3·4	Algoltypus	9·10	—
78	RX Camel.	8·9	Unbekannt	9·10	—
79	RW Tauri	7	Algoltypus	< 11	—
80	V Eridani	8	Irregulär	9·10	—
81	SW Persei	8·9	Jan. 2, Juni 11, Nov. 18	9·10	Unbekannt
82	RV „	9·10	Algoltypus	12	—
83	RW „	8·9	„	11	—
84	RY Tauri	9	Unbekannt	9·10	—
85	T „	10	Irregulär	13·14	—
86	RV Camel.	7·8	Unbekannt	8·9	—
87	W Tauri	8	Irregulär	12·13	—
88	R „	8	Juni 29	13·14	Febr. 9
89	S „	9·10	Febr. 12	13·14	Dez. 4
90	T Camel.	7	März 15	< 12	Sept. 26
91	X „	9	März 28, Aug. 19	13	Jan. 23, Juni 15, Nov. 5
92	RZ Tauri	10	Unbekannt	10·11	—
93	SW Aurigae	11	„	< 12	—
94	RX Tauri	9	—	—	—

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
95	RV Tauri	$4^h 38^m 12^s$	$+25° 54'.7$	$+3^s.69$	$+0'.11$	H. Min. = 2417608·5 + 79·0 *E*
96	SV Persei	39 36	+42 1·9	4·21	0·11	Abteilung II
97	RS Cephei	40 51	+80 1·0	10·36	0·11	„ III
98	V Tauri	43 39	+17 17·4	3·46	0·11	2405060 + 170·1 *E*
99	SU Aurigae	46 45	+30 19·7	3·82	0·10	Abteilung II
100	U Leporis	50 5	—21 26·9	2·57	0·10	„ II
101	R Orionis	51 8	+ 7 54·3	3·25	0·10	2398709 + 377·2 *E*
102	RX Aurigae	51 22	+39 44·4	4·14	0·09	Abteilung II
103	R Leporis	53 0	—15 1·7	2·73	0·10	2417200·2 + 436·1 *E*
104	RT Tauri	55 27	+23 26·3	3·63	0·09	Unbekannt
105	W Orionis	57 55	+ 0 58·5	3·10	0·09	Irregulär
106	V „	58 25	+ 3 54·1	3·16	0·09	2411778 + 267 *E*
107	RW Aurigae	58 34	+30 12·3	3·83	0·08	Irregulär
108	T Leporis	58 40	—22 6·3	2·55	0·09	2415343 + 366·5 *E*
109	SX Aurigae	5 1 27	+41 58·7	4·24	0·08	Abteilung II
110	SY „	2 19	+42 38·9	4·27	0·08	„ II
111	R „	5 36	+53 25·0	4·82	0·08	2417904 + 456·5 *E*
112	RY „	8 28	+38 9·8	4·10	0·07	Abteilung III
113	30.1907 „	13 32	+33 20·1	3·94	0·06	Unbekannt
114	W „	17 7	+36 46·2	4·05	0·06	2414648 + 276 *E*
115	S „	17 33	+34 2·1	3·96	0·06	Irregulär
116	RR Camel.	17 59	+72 20·2	7·23	0·06	2418000 + 116 *E*
117	Y Aurigae	18 20	+42 18·5	4·27	0·06	Abteilung II
118	S Orionis	21 51	— 4 48·7	2·96	0·06	2416485 + 413 *E*
119	S Camel.	25 22	+68 42·3	6·47	0·05	2417482 + 325 *E*
120	T Orionis	28 43	— 5 34·4	2·94	0·05	Irregulär
121	X „	30 19	— 1 51·8	3·03	0·04	2411774 + 146 *E*
122	RU Aurigae	30 14	+37 33·0	4·09	0·04	2417331 + 468 *E*
123	RR Tauri	30 30	+26 17·1	3·73	0·04	Irregulär ?
124	U Aurigae	32 43	+31 57·8	3·90	0·04	2411753 + 405·5 *E*
125	Y Orionis	34 22	— 4 12·9	2·98	0·03	2414700 + 272 *E*
126	Y Tauri	37 1	+20 37·8	3·57	0·03	Irregulär
127	RZ Aurigae	39 57	+31 38·9	3·89	0·02	Abteilung III
128	RS Tauri	43 28	+15 50·3	3·45	0·02	Lange Periode
129	V Camel.	43 29	+74 29·0	7·89	0·02	2416773 + 207 *E*
130	Z Tauri	44 5	+15 45·2	3·45	0·02	2416130 + 516 *E*
131	RU Tauri	44 16	+15 55·5	3·45	0·02	2410360 + 580 *E*
132	U Orionis	47 13	+20 8·7	3·56	0·02	2416252 + 375 *E*
133	Z Aurigae	50 0	+53 17·4	4·86	0·01	Irregulär ?
134	RW Gemin.	52 40	+23 7·9	3·64	0·01	Abteilung III
135	SV Aurigae	52 47	+46 27·0	4·48	0·01	Unbekannt
136	RS „	53 6	+46 15·8	4·47	0·01	2417628 + 171 *E*
137	X „	6 0 55	+50 15·1	4·68	0·00	2415940 + 162·6 *E*
138	RR „	1 41	+43 11·3	4·33	0·00	2417153 + 315 *E*
139	SS „	2 24	+47 46·2	4·54	0·00	U Geminorum-Typus
140	ST „	4 0	+46 49·2	4·49	—0·01	Unbekannt
Anm.	ε Aurigae	$4^h 51^m 34^s$	$+43° 36'.2$	+4·30	+0·09	Algoltypus mit Periode [27·12 Jahre.

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
95	RV Tauri	8·9^m	β Lyrae-Typus	—	H. Min. Jan. 12, April 1, Juni 19, Sept. 6, Nov. 24
96	SV Persei	8·9	Kurze Periode	9·10^m	—
97	RS Cephei	9·10	Algoltypus	12	—
98	V Tauri	8·9	Jan. 21, Juli 10, Dez. 27	13·14	April 9, Sept. 26
99	SV Aurigae	8·9	Kurze Periode	10·11	—
100	U Leporis	9	„	10	—
101	R Orionis	9	Jan. 16	13·14	Aug. 13
102	RX Aurigae	7·8	Kurze Periode	8·9	—
103	R Leporis	6·7	Juli 20	8·9	Kein Minimum
104	RT Tauri	9·10	Unbekannt	10·11	—
105	W Orionis	6	Irregulär	7	—
106	V „	8·9	Mai 26	< 13	Jan. 21, Okt. 15
107	RW Aurigae	9	Irregulär	13	—
108	T Leporis	8	Nov. 30	11·12	Juni 19
109	SX Aurigae	8	Kurze Periode	8·9	—
110	SY „	9	„	10	—
111	R „	7	Febr. 22	12·13	Okt. 2
112	RY „	10·11	Algoltypus	12 ?	—
113	30·1907 „	12	Unbekannt	< 14	—
114	W „	8·9	Juli 24	< 12	Unbekannt
115	S „	10	Irregulär	< 14	—
116	RR Camel.	9·10	Febr. 10, Juni 6, Sept. 30	10·11	März 22, Juli 16, Nov. 9
117	Y Aurigae	9	Kurze Periode	9·10	—
118	S Orionis	9	Aug. 31	13	Febr. 18
119	S Camel.	8·9	Mai 30	10	Nov. 9
120	T Orionis	9·10	Irregulär	13	—
121	X „	11	Febr. 6, Juli 2, Nov. 25	< 14	Unbekannt
122	RU Aurigae	10	Kein Maximum	12·13	Juli 13
123	RR Tauri	9	Irregulär ?	< 12	—
124	U Aurigae	8·9	Dez. 5	12	Juni 12
125	Y Orionis	9·10	Juli 19	< 15	Unbekannt
126	Y Tauri	6·7	Irregulär	8·9	—
127	RZ Aurigae	9·10	Algoltypus	12·13	—
128	RS Tauri	8·9	Unbekannt	9·10	—
129	V Camel.	9	Mai 2, Nov. 25	< 14	Unbekannt
130	Z Tauri	9	Kein Maximum	< 11	„
131	RU „	11·12	Juni 22	14·15	„
132	U Orionis	7	Juli 14	12·13	Febr. 19 ?
133	Z Aurigae	9	Irregulär	10·11	—
134	RW Gemin.	9·10	Algoltypus	11	—
135	SV Aurigae	8·9	Unbekannt	9·10	—
136	RS „	9	Jan. 5, Juni 25, Dez. 13	10·11	April 26, Okt. 14
137	X „	8	März 13, Aug. 23	12·13	Juni 7, Nov. 16
138	RR „	9	April 16	< 13	Unbekannt
139	SS „	9	U Geminorum-Typus	16	—
140	ST „	12	Unbekannt	< 13	—

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
141	W Camel.	6^h	6^m	4^s	+75°	30′·5	+8ˢ·24	−0′·01	2416872 + 305 *E*
142	η Gemin.		6	8	+22	32·6	3·62	0·01	2418349 + 231 *E*
143	V Aurigae		13	4	+47	46·5	4·54	0·02	2410268 + 352 *E*
144	V Monoc.		15	25	− 2	7·6	3·02	0·02	2416126 + 332 *E*
145	T „		17	24	+ 7	9·7	3·24	0·03	Abteilung II
146	RT Aurigae		19	15	+30	34·7	3·86	0·03	„ II
147	RT Camel.		21	9	+64	10·3	5·81	0·04	2417073 + 330 *E*
148	RV Aurigae		24	23	+42	36·5	4·29	0·04	2417429 + 59 *E*
149	Z Monoc.		25	53	− 8	46·4	2·87	0·04	Irregulär
150	W Gemin.		26	39	+15	26·3	3·44	0·04	Abteilung II
151	RW Monoc.		26	50	+ 8	56·0	3·28	0·04	„ III
152	U Lyncis		27	50	+59	59	5·36	0·05	Unbekannt
153	R Monoc.		31	15	+ 8	51·7	3·28	0·05	Irregulär
154	S Lyncis		32	3	+58	2·7	5·19	0·05	2414564 + 298·6 *E*
155	X Gemin.		37	50	+30	25·2	3·85	0·06	2414750 + 265 *E*
156	RT „		38	5	+18	45·0	3·52	0·06	2416872 + 312 *E*?
157	RX „		40	41	+33	23·9	3·94	0·06	Abteilung III
158	W Monoc.		45	19	− 6	58·6	2·91	0·07	2410617 + 262·5 *E*
159	RU „		47	13	− 7	25·1	2·90	0·07	Abteilung III
160	Y „		48	49	+11	25·6	3·33	0·07	2417616 + 229·3 *E*
161	R Lyncis		49	20	+55	31·6	4·97	0·07	2405796 + 379·2 *E*
									+ 14 sin (15° *E* + 270°)
162	X Monoc.		50	16	− 8	52·7	2·87	0·07	Irregulär
163	RV „		50	35	+ 6	21·4	3·22	0·08	„
164	RS Gemin.		52	21	+30	43·3	3·84	0·08	2416921 + 145·0 *E*
165	R „		58	37	+22	55·4	3·62	0·08	2403370·0 + 370·2 *E*
									+ 35 sin (6° *E* + 78°)
166	Z „		58	53	+22	44·9	3·61	0·08	Zweifelhaft
167	V Can. min.		59	5	+ 9	5·4	3·28	0·08	2416362 + 364 *E*
168	RS Monoc.		59	47	+ 5	12·7	3·19	0·09	Unbekannt
169	R Can. min.	7	0	44	+10	14·9	3·30	0·09	2416298·6 + 337·7 *E*
170	RU Camel.		5	59	+69	55·6	6·54	0·10	Abteilung II
171	RV Gemin.		9	12	+24	10·6	3·64	0·10	Unbekannt
172	RR Monoc.		10	7	+ 1	21·2	3·10	0·10	2416378 + 336 *E*
173	RR Gemin.		12	18	+31	9·0	3·83	0·10	Abteilung II
174	R Can. maj.		12	55	−16	7·6	2·70	0·10	„ III
175	V Gemin.		15	2	+13	21·9	3·37	0·11	2416310 + 276 *E*
176	RU „		18	19	+21	43·5	3·57	0·12	Min = 2416813 + 330 *E*
177	RY „		19	7	+15	56·8	3·43	0·12	Abteilung III
178	Y Camel.		21	30	+76	22·3	8·15	0·12	„ „
179	RX Monoc.		22	7	− 4	0	2·98	0·12	Unbekannt
180	U „		23	53	− 9	28·6	2·86	0·12	Irregulär
181	S Can. min.		24	51	+ 8	37·4	3·26	0·12	2401629 + 330·3 *E*
									+ 20 sin (12° *E* + 30°)
182	T „ „		25	56	+12	3·0	3·34	0·12	2417280 + 319·5 *E*
183	Z Puppis		26	21	−20	21·1	2·61	0·12	2417103·1 + 523·7 *E*
184	X „		26	30	−20	36·1	2·61	0·12	Abteilung II
185	Y Gemin.		32	37	+20	45·3	3·53	0·13	2415870 + 286 *E*?
186	U Can. min.		33	28	+ 8	42·9	3·26	0·13	2417180 + 404 *E*

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
141	W Camel.	10·11^{m}	März 31	12^{m}	Unbekannt
142	η Gemin.	3	Flach	4·5	Febr. 11, Sept. 30
143	V Aurigae	8·9	Febr. 25	11·12	Sept. 15
144	V Monoc.	7	Juni 23	11	Jan. 14, Dez. 12
145	T „	6	Kurze Periode	8·9	—
146	RT Aurigae	5	„ „	5·6	—
147	RT Camel.	9·10	März 27	< 12	Unbekannt
148	RV Aurigae	8·9	Jan. 7, März 7, Mai 5, Juli 3, Aug. 31, Okt. 29, Dez. 27	9·10	Febr. 13, April 13, Juni 11, Aug. 9, Okt. 7, Dez. 5
149	Z Monoc.	8·9	Irregulär	10	—
150	W Gemin.	7	Kurze Periode	8	—
151	RW Monoc.	9	Algoltypus	10·11	—
152	U Lyncis	9	Unbekannt	< 12	—
153	R Monoc.	9·10	Irregulär	13	—
154	S Lyncis	9·10	Mai 19	14	Jan. 17, Nov. 12
155	X Gemin.	8·9	Juni 2	11·12	Jan. 3, Sept. 25
156	RT „	10	Mai 5?	< 15	Unbekannt
157	RX „	8·9	Algoltypus	9·10	—
158	W Monoc.	8·9	Juli 4	10·11	Febr. 22, Nov. 12
159	RU „	9·10	Algoltypus	10·11	—
160	Y „	8·9	Aug. 14	11·12	April 21, Dez. 6
161	R Lyncis	8	Jan. 11	13·14	Juli 27
162	X Monoc.	8	Irregulär	10	—
163	RV „	7	„	8	—
164	RS Gemin.	9·10	März 5, Juli 28, Dez. 20	11·12	Mai 17, Okt. 9
165	R „	7	Aug. 9	13·14	April 10
166	Z „	9·10	Zweifelhaft	—	—
167	V Can. min.	10	Aug. 27	13·14	Unbekannt
168	RS Monoc.	9·10	Unbekannt	10·11	—
169	R Can. min.	7·8	Jan. 18, Dez. 21	10	Aug. 13
170	RU Camel.	7·8	Kurze Periode	10	—
171	RV Gemin.	10·11	Unbekannt	11·12	—
172	RR Monoc.	9·10	März 28	13	Unbekannt
173	RR Gemin.	10	Kurze Periode	11·12	—
174	R Can. maj.	6	Algoltypus	6·7	—
175	V Gemin.	8·9	Juli 30	14	März 20, Dez. 21
176	RU „	12·13	Unbekannt	—	Juni 5
177	RY „	8·9	Algoltypus	10·11	—
178	Y Camel.	9·10	„	12	—
179	RX Monoc.	9·10	Unbekannt	< 12	—
180	U „	6·7	Irregulär	8	—
181	S Can. min	7·8	Mai 28	12·13	Nov. 11
182	T „ „	9·10	Sept. 8	< 13	Unbekannt
183	Z Puppis	8·9	Kein Maximum	< 11	„
184	X „	8	β Lyrae-Typus ?	9·10	—
185	Y Gemin.	8·9	Mai 17?	9·10	Unbekannt
186	U Can. min.	9	März 26	13·14	Nov. 10

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
187	S Gemin.	7^h	34^m	20^s	+23°	47'·2	+3^s·61	−0'·13	2397546 + 293·8 *E*
188	T „		40	36	+24	5·5	3·61	0·14	2416479 + 288·1 *E*
189	U „		46	30	+22	22·7	3·56	0·15	Irregulär
190	U Puppis		54	2	−12	26·6	2·81	0·16	2416338 + 315 *E*
191	Y Cancri		55	59	+20	32·1	3·50	0·17	Unbekannt
192	RU Puppis	8	1	13	−22	29·7	2·59	0·17	Irregulär
193	RT Monoc.		1	49	−10	22·7	2·86	0·17	Unbekannt
194	R Cancri		8	34	+12	10·1	3·32	0·18	2397553 + 362 *E*
									+ 60 sin (6° *E* + 144°)
195	Z Camel.		8	56	+73	33·8	6·82	0·18	2414310 + 45·3 *E*
196	V Cancri		13	27	+17	44·5	3·43	0·18	2416268 + 272·1 *E*
197	T Lyncis		13	30	+33	58·6	3·81	0·19	2417479 + 91·3 *E*
198	RT Hydrae		22	32	− 5	50·3	2·96	0·19	Unbekannt
199	U Cancri		27	28	+19	23·5	3·45	0·20	2397962 + 305 *E*
200	X Urs. maj.		30	23	+50	38·8	4·34	0·21	2412040 + 251 *E*
201	RS Camel.		30	26	+79	29·0	8·57	0·21	Unbekannt
202	RV Hydrae		32	43	− 9	4·6	2·90	0·21	Irregulär
203	S Cancri		35	39	+19	33·2	3·44	0·21	Abteilung III
204	S Hydrae		46	0	+ 3	36·8	3·13	0·22	2399379 + 256 *E*
205	X Cancri		47	13	+17	46·8	3·39	0·22	2416598 + 362 *E*
206	T „		48	23	+20	24·1	3·44	0·22	Min = 2413603 + 479·2 *E*
207	T Hydrae		48	37	− 8	35·4	2·92	0·22	2416201 + 288·8 *E*
208	V Urs. maj.		57	58	+51	41·5	4·28	0·24	Min = 2416231 + 201·5 *E*
209	W Cancri	9	1	24	+25	50·1	3·53	0·24	2410153 + 384 *E*
210	RT Urs. maj.		8	18	+52	1·2	4·21	0·25	Irregulär ?
211	Y Draconis		25	47	+78	30·1	6·98	0·27	2416462 + 336 *E*
212	Y Leonis		28	28	+26	52·8	3·48	0·27	Abteilung III
213	X Hydrae		28	35	−14	2·8	2·87	0·26	2412180 + 296 *E*
214	W Urs. maj.		33	32	+56	36·7	4·25	0·27	Abteilung II
215	R Sextantis		35	33	− 7	26·5	2·97	0·27	Irregulär
216	R Leon. min.		36	52	+35	10·6	3·62	0·27	2417541 + 371·5 *E*
217	R Leonis		39	45	+12	5·9	3·23	0·27	2362907 + 312·8 *E*
218	X „		43	14	+12	32·8	3·23	0·28	Kurze Periode
219	Z „		43	48	+27	35·0	3·45	0·28	2418061 + 59 *E*
220	Y Hydrae		44	22	−22	20·4	2·77	0·28	Irregulär
221	S Leon. min.		45	4	+35	36·5	3·29	0·28	2416555 + 293 *E*
222	T Sextantis		45	56	+ 2	44·0	3·10	0·28	Kurze Periode ?
223	V Leonis		51	57	+21	57·3	3·36	0·28	2408545 + 273·1 *E*
224	U Urs. maj.	10	5	5	+60	42·1	4·19	0·29	Irregulär
225	S Sextantis		27	31	+ 0	24·4	3·07	0·31	Unbekannt
226	U Hydrae		30	24	−12	37·9	2·96	0·31	Irregulär
227	R Urs. maj.		34	19	+69	32·1	4·38	0·31	2397949 + 302·1 *E*
									+ 11 sin (8° *E* + 238°)
228	V Hydrae		44	35	−20	28·9	2·91	0·32	2416158 + 575 *E*
229	W Leonis		45	58	+14	29·2	3·18	0·32	2417699 + 385·0 *E*

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
187	S Gemin.	8·9^m	April 9	13·14^m	Sept. 30
188	T „	8·9	Sept. 3	< 13	Unbekannt
189	U „	9·10	Irregulär	13·14	—
190	U Puppis	8·9	Aug. 24	< 14	Unbekannt
191	Y Cancri	12	Unbekannt	14	—
192	RU Puppis	8	Irregulär	11·12	—
193	RT Monoc.	8·9	Unbekannt	< 10	—
194	R Cancri	7	Okt. 14	12·13	Juni 11
195	Z Camel.	10	*Anm.* 1	13	Unbekannt
196	V Cancri	7·8	Mai 18	13	Jan. 22, Okt. 21.
197	T Lyncis	9·10	März 26, Juni 25, Sept. 25, Dez. 25	11·12	Febr. 10, Mai 12, Aug. 12, Nov. 11
198	RT Hydrae	8	Unbekannt	9·10	—
199	U Cancri	9	März 31	< 14	Unbekannt
200	X Urs. maj.	9·10	Jan. 8, Sept. 24	< 13	„
201	RS Camel.	8·9	Unbekannt	9·10	—
202	RV Hydrae	7·8	Irregulär	9	—
203	S Cancri	8	Algoltypus	10	—
204	S Hydrae	8	Jan. 16, Sept. 29	12·13	Juni 21
205	X Cancri	6·7	April 11	7·8	Unbekannt
206	T „	8·9	Flach	10·11	März 29
207	T Hydrae	7·8	Juli 23	< 13	Unbekannt
208	V Urs. maj.	9·10	Sehr flach	10·11	Mai 20, Dez. 8
209	W Cancri	9	Okt. 21	< 13	Unbekannt
210	RT Urs. maj.	9·10	Irregulär?	10	—
211	Y Draconis	9	Juni 20	13	Unbekannt
212	Y Leonis	9	Algoltypus	10·11	—
213	X Hydrae	9	März 30	12	Unbekannt
214	W Urs. maj.	8	Kurze Periode	9	—
215	R Sextantis	9·10	Irregulär	10·11	—
216	R Leon. min.	7	Dez. 14	13	Juli 2?
217	R Leonis	6	Okt. 5	10	Mai 14
218	X „	11·12	Unbekannt	13·14	—
219	Z „	9·10	*Anm.* 2	10·11	—
220	Y Hydrae	6·7	Irregulär	10	—
221	S Leon. min.	8·6	Jan. 6, Okt. 26	11	Juni 2
222	T Sextantis	9	Kurze Periode?	10	—
223	V Leonis	8·9	März 11, Dez. 9	< 13	Unbekannt
224	U Urs. maj.	7	Irregulär	8	—
225	S Sextantis	8·9	Unbekannt	11	—
226	U Hydrae	4·5	Irregulär	6·7	—
227	R Urs. maj.	7	Juli 13	13	März 25
228	V Hydrae	7	Juni 10	9·10	Unbekannt
229	W Leonis	9	Juni 11	< 14	„

Anm. 1. Max. Febr. 4, März 21, Mai 5, Juni 20, Aug. 4, Sept. 18, Nov. 2, Dez. 18.

Anm. 2. Max.: Febr. 18, April 18, Juni 16, Aug. 14, Okt. 12, Dez. 10; Min.: Jan. 21, März 19, Mai 19, Juli 17, Sept. 14, Nov. 12.

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
230	S Leonis	11h	3m	21s	+ 6°	14′9	+3s11	−0′32	2400752 + 189·5 *E*
231	SU Draconis		29	38	+68	8·1	3·47	0·33	Abteilung II
232	RW Urs. maj.		32	56	+52	48·8	3·26	0·33	Abteilung III
233	RU „		34	1	+39	17·2	3·18	0·33	Unbekannt
234	Z Draconis		37	13	+73	3·2	3·45	0·33	Abteilung III
235	Z Urs. maj.		48	56	+58	40·3	3·16	0·33	H. Min. = 2418104 + 205 *E*
236	X Virginis		54	25	+ 9	52·7	3·08	0·33	Nova?
237	R Comae		56	49	+19	35·4	3·08	0·33	2399304 + 361·8 *E*
238	RX Virginis		57	20	− 4	57·7	3·07	0·33	Irregulär
239	SU „		57	42	+13	11	3·07	0·33	Unbekannt
240	RW „		59	48	− 5	57·2	3·07	0·33	Irregulär
241	T „	12	7	10	− 5	13·8	3·08	0·33	2400891 + 339·5 *E*
242	R Corvi		12	8	−18	26·9	3·09	0·33	2403476 + 318·5 *E*
243	SS Virginis		17	49	+ 1	34·4	3·07	0·33	Unbekannt
244	SS Draconis		19	45	+69	29·4	2·74	0·33	Kurze Periode?
245	T Can. ven.		23	1	+32	18·3	2·99	0·33	2414624 + 290·5 *E*
246	Y Virginis		26	25	− 3	37·3	3·08	0·33	2408880 + 218·8 *E*
247	T Urs. maj.		29	47	+60	17·2	2·77	0·33	2400705·8 + 257·2 *E*
									+ 20 sin (9° *E* + 90°)
248	R Virginis		31	9	+ 7	47·2	3·05	0·33	*Anm.* 1
249	RV Drac.		31	12	+66	23·6	2·64	0·33	2417520 + 203 *E*
250	RS Urs. maj.		32	22	+59	16·9	2·74	0·33	2417740 + 260 *E*
251	Y „ „		33	42	+56	38·6	2·76	0·33	Irregulär
252	S „ „		37	35	+61	53·3	2·66	0·33	2400571 + 226·5 *E*
									+ 35 sin (5°4 *E* + 194°)
253	RU Virginis		39	56	+ 4	56·3	3·05	0·33	2413314 + 440 *E*
254	U „		43	45	+ 6	20·6	3·04	0·33	2402784 + 206·92*E* − 0·066*E*²
255	RY Drac.		50	43	+66	46·8	2·37	0·33	Irregulär?
256	RT Virginis		55	17	+ 5	58·0	3·04	0·32	2414386 + 375·2 *E*
257	RV „	13	0	18	−12	23·3	3·15	0·32	Unbekannt
258	RZ „		14	28	+ 2	36·5	3·05	0·32	„
259	W „		18	33	− 2	37·4	3·09	0·31	Abteilung II
260	V „		20	19	− 2	25·2	3·09	0·31	2400456·5 + 250·5 *E*
261	RR Urs. maj.		20	45	+63	8·2	2·15	0·31	2417574 + 232 *E*
262	R Hydrae		21	48	−22	31·8	3·27	0·31	2411931 + 425·15 *E* − 0·36*E*²
									+ 15 sin (7°5 *E* + 202°)
263	S Virginis		25	26	− 6	26·8	3·13	0·31	2397507 + 376·9 *E*
264	RV Urs. maj.		27	34	+54	44·5	2·36	0·31	Abteilung II
265	T Urs. min.		31	42	+74	10·2	1·25	0·31	2416973 + 314 *E*
266	RY Virginis		33	53	−18	24·0	3·25	0·31	Irregulär
267	R Can. ven.		42	43	+40	15·9	2·58	0·30	2417301 + 328 *E*
268	RR Virginis		57	12	− 8	30·0	3·17	0·29	2407483 + 217 *E*
269	Z Bootis		59	29	+14	11·5	2·90	0·29	2410092 + 286 *E*
270	Z Virginis	14	2	33	−12	36·9	3·22	0·29	2407851 + 307·5 *E*
271	T Bootis		7	18	+19	44·7	2·81	0·28	Nova?
272	U Urs. min.		14	11	+67	27·9	1·31	0·28	2416647 + 327 *E*
273	Y Bootis		15	16	+20	28·2	2·79	0·28	Irregulär
274	— „		17	40	+26	22·6	2·70	0·28	Lange Periode

Anm. 1: Max. = 2381934·8 + 145·47 *E* + 20 sin (1°8 *E* + 216°) + 4·8 sin (5°625 *E* + 343°).

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
230	S Leonis	$9{\cdot}10^{m}$	März 9, Sept. 15	$13{\cdot}14^{m}$	Juni 14, Dez. 20
231	SU Draconis	8·9	Antalgoltypus?	9·10	—
232	RWUrs.maj	9·10	Algoltypus	10·11	—
233	RU " "	9	Unbekannt	< 12	—
234	Z Draconis	9·10	Algoltypus	12·13	—
235	Z Urs. maj.	7·8	η Aquilae-Typus	8·9	Jan. 2, Juli 26
236	X Virginis	8?	Nova 1871?	—	—
237	R Comae	7·8	Juni 21	< 14	Febr. 22
238	RX Virginis	7	Irregulär	9	—
239	SU Urs. maj.	8·9	Unbekannt	< 12	—
240	RWVirginis	7	Irregulär	8	—
241	T "	8·9	Aug. 26	13·14	März 26
242	R Corvi	7	Mai 18	11·12	Unbekannt
243	SS Virginis	8·9	Unbekannt	9·10	—
244	SS Draconis	9	"	10	—
245	T Can. ven.	8·9	April 3	12	Aug. 24
246	Y Virginis	9	Juli 19	12·13	April 25, Nov. 30
247	T Urs. maj.	7·8	Mai 22	12·13	Febr. 4, Okt. 22
248	R Virginis	7	Mai 2, Sept. 25	10·11	Febr. 22, Juli 18, Dez. 11
249	RV Drac.	9	Jan. 25, Aug. 16	< 13	Unbekannt
250	RS Urs. maj.	9	Aug. 1	< 13	"
251	Y " "	8	Irregulär	8·9	—
252	S " "	8	Mai 3, Dez. 15	11·12	Jan. 25, Aug. 29
253	RU Virginis	8	Okt. 14	12	Mai 11
254	U "	8	Juni 17	12·13	März 19, Okt. 13
255	RY Drac.	6·7	Irregulär?	7	—
256	RT Virginis	8·9	Juli 26	10	Unbekannt
257	RV "	10	Unbekannt	< 14	—
258	RZ "	9	"	11·12	—
259	W "	9	Kurze Periode	< 12	—
260	V "	8·9	Juli 4	< 13	Unbekannt
261	RR Urs.maj.	9·10	Juli 14	< 13	"
262	R Hydrae	5	Nov. 19	9·10	Mai 13
263	S Virginis	7	Nov. 2	12·13	Mai 29
264	RV Urs.maj.	9	δ Cephei-Typus	9·10	—
265	T Urs. min.	9	Aug. 24	< 13	Unbekannt
266	RY Virginis	?	Irregulär	?	—
267	R Can. ven.	7·8	Nov. 2	11·12	Mai 16
268	RR Virginis	10?	Jan. 26, Aug. 31	< 14	Unbekannt
269	Z Bootis	9·10	März 20, Dez. 31	13	"
270	Z Virginis	10	Nov. 2	< 14	"
271	T Bootis	10?	Nova 1860?	< 13	—
272	U Urs. min.	8	Okt. 29	11·12	Mai 17
273	Y Bootis	8	Irregulär	8·9	—
274	— "	7	Lange Periode	?	—

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
275	S Bootis	14h 18m 1s	+54° 28'·3	+2s·01	—0'·28	2401606 + 270·0 *E*
						+ 60 sin (3°·6 *E* + 358°)
276	RS Virginis	20 1	+ 5 19·9	3·00	0·27	2411510 + 355 *E*
277	ST „	20 12	— 0 14·9	3·07	0·27	Abteilung IV
278	V Bootis	23 54	+39 30·5	2·42	0·27	2417140 + 275 *E*
279	RS „	27 21	+32 23·4	2·56	0·27	Abteilung II
280	RV Librae	27 45	—17 23·9	+3·33	0·27	Irregulär
281	R Camel.	28 54	+84 29·2	—5·31	0·27	2403957 + 269·5 *E*
						+ 65 sin (4° *E* + 218°)
282	R Bootis	30 48	+27 22·1	+2·65	0·26	2399842 + 223·3 *E*
						+ 9 sin (9° *E* + 117°)
283	V Librae	32 18	—17 1·8	3·32	0·26	2408579 + 255·2 *E*
284	RR Bootis	41 29	+39 55·1	2·35	0·25	2417748 + 184 *E*
285	U „	47 37	+18 17·1	2·78	0·25	2407778 + 177·5 *E*
286	δ Librae	53 14	— 7 56·4	3·20	0·24	Abteilung III
287	RT „	58 15	—18 10·1	3·38	0·24	2413035 + 252 *E*
288	T „	15 2 28	—19 27·8	3·41	0·23	2407105 + 238 *E*
289	Y „	4 2	— 5 27·6	3·16	0·23	2413726 + 365 *E*
290	RT Bootis	11 37	+36 53·6	2·33	0·22	2417811 + 262 *E*
291	U Coronae	12 17	+32 10·8	2·45	0·22	Abteilung III
292	S Librae	13 4	—19 51·7	3·43	0·22	2413011 + 193·0 *E*
						+ 25 sin (4°·5 *E* + 25°·65)
293	S Serpentis	14 52	+14 50·3	2·81	0·22	2388900 + 359·3 *E* + 0·08 E^2
						+ 40 sin (7°·2 *E* + 281°)
294	S Coronae	15 29	+31 53·5	2·44	0·22	2400647 + 361·2 *E*
						+ 8 sin (12° *E* + 327°)
295	RS Librae	15 52	—22 23·4	3·50	0·22	2410102 + 219 *E*
296	RU „	25 10	—14 50·0	3·35	0·21	2410209 + 314 *E*
297	X „	27 50	—20 40·8	3·47	0·21	2407183 + 163·6 *E*
298	W „	29 40	—15 41·5	3·37	0·20	2407126 + 205·5 *E*
299	U „	33 37	—20 42·6	+3·48	0·20	2405363 + 226·2 *E*
300	S Urs. min.	35 19	+79 7·2	—2·54	0·20	2411623 + 325 *E*
301	RR Coronae	36 8	+39 1·5	+2·20	0·19	Unbekannt
302	Z Librae	38 5	—20 40·1	3·48	0·19	2407109 + 295 *E*
303	Y Coronae	41 25	+38 42·4	2·19	0·19	Irregulär ?
304	R „	42 36	+28 36·3	2·47	0·19	Irregulär
305	X „	43 30	+36 43	2·25	0·19	2417685 + 250 *E*
306	R Serpentis	44 1	+15 34·6	2·76	0·19	2388491 + 357·2 *E*
						+ 35 sin (4° *E* + 48°)
307	V Coronae	44 21	+40 0·7	2·14	0·19	Anm. 1
308	R Librae	45 24	—15 48·1	3·39	0·18	2399800 + 242·4 *E*
309	ST Herculis	46 27	+48 55·4	1·79	0·18	Irregulär
310	RR Librae	48 4	—17 52·5	3·44	0·18	2409703 + 276·7 *E*
311	Z Coronae	50 24	+29 40	2·43	0·18	2418192 + 260 *E*
312	Z Scorpii	57 29	—21 20·1	3·52	0·17	2405292 + 370 *E*
313	X Herculis	58 17	+47 38·4	1·81	0·17	2411541 + 93·5 *E*
314	R „	59 43	+18 45·9	2·68	0·17	2402440 + 317·7 *E*
						+ 17 sin (10° *E* + 322°)

Anm. 1 : 2407284 + 358·1 *E* + 34 sin (6° *E* + 180°) + 12 sin (20° *E* — 40°).

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
275	S Bootis	8m	Sept. 25	13·14m	Mai 16
276	RS Virginis	7	Okt. 30	12	Unbekannt
277	ST "	9·10	Antalgoltypus	10·11	—
278	V Bootis	7	Juli 27	10·11	März 19, Dez. 19
279	RS "	8·9	Kurze Periode	9·10	—
280	RV Librae	8	Irregulär	9·10	—
281	R Camel.	8	Sept. 22	13·14	Mai 3
282	R Bootis	7	März 15, Okt. 23	12·13	Juli 14
283	V Librae	9·10	Aug. 12	12·13	April 16, Dez. 27
284	RR Bootis	8·9	Juni 26, Dez. 27	12·13	April 11, Okt. 12
285	U "	9	Mai 1, Okt. 25	13·14	Jan. 26, Juli 22
286	δ Librae	5	Algoltypus	6·7	—
287	RT "	8·9	Jan. 20, Sept. 29	12	Mai 22
288	T "	10	Aug. 10	< 15	April 27
289	Y "	9	Juni 13	12	Unbekannt
290	RT Bootis	9	Jan. 28, Okt. 17	< 12	"
291	U Coronae	7·8	Algoltypus	9	—
292	S Librae	8	April 28, Nov. 6	13·14	Jan. 25, Aug. 5
293	S Serpentis	8	Sept. 5	11·12	—
294	S Coronae	7	Febr. 6	11·12	Okt. 3
295	RS Librae	8·9	April 27, Dez. 2	13	Juli 25
296	RU "	8·9	März 7	13	Unbekannt
297	X "	9·10	Jan. 1, Juni 13, Nov. 24	14	März 25, Sept. 5
298	W "	9·10	Mai 1, Nov. 23	< 14	Unbekannt
299	U "	9	Juni 25	< 14	"
300	S Urs. min.	7·8	Mai 21	11·12	Nov. 6
301	RR Coronae	7	Unbekannt	8·9	—
302	Z Librae	11	Jan. 12, Nov. 3	< 13	Unbekannt
303	Y Coronae	9	Irregulär	10·11	—
304	R "	6	"	13	—
305	X "	8·9	Mai 8	12·13	Jan. 8, Sept. 15
306	R Serpentis	6·7	Juli 22	13	Febr. 21
307	V Coronae	7·8	März 15	11·12	Sept. 20
308	R Librae	9·10	Juni 6	< 13	Unbekannt
309	ST Herculis	7·8	Irregulär	8·9	—
310	RR Librae	8·9	Sept. 7	14	Unbekannt
311	Z Coronae	8	Mai 25	< 12	"
312	Z Scorpii	9	Nov. 1	12 ?	"
313	X Herculis	6	März 1, Juni 2, Sept. 3, Dez. 6	7·8	April 3, Juli 5, Okt. 7
314	R "	8·9	Febr. 3, Dez. 17	< 13	Unbekannt

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
315	X Scorpii	16h	0m	1s	—21°	8'.3	+3s.52	—0'.17	2406364 + 199·0 *E*
316	RR Herculis		0	11	+50	54·2	1·65	0·17	2413149 + 241 *E*
317	U Serpentis		0	23	+10	19·4	2·86	0·17	2417355 + 237·2 *E*
318	W Scorpii		3	18	—19	45·3	3·49	0·16	2406401 + 221·5 *E*
319	RU Herculis		4	10	+25	27·1	2·51	0·16	2414355 + 483 *E*
320	R Scorpii		9	1	—22	35·0	3·56	0·16	2401594 + 224·1 *E*
321	S „		9	2	—22	32·0	3·56	0·16	2392162·5 + 176·7 *E*
322	W Coronae		10	14	+38	9·6	2·14	0·15	2410068 + 244 *E* — 0·2 E^2
323	W Oph.		13	36	— 7	21·3	3·23	0·15	2408276 + 329·8 *E*
324	U Scorpii		14	10	—17	31·9	3·44	0·15	Nova?
325	V Oph.		18	40	—12	5·5	3·33	0·14	2405660 + 302·5 *E*
326	U Herculis		19	23	+19	13·6	2·65	0·14	2407299 + 403 *E*
327	Y Scorpii		21	12	—19	7·1	3·49	0·14	2407847 + 349 *E*
328	T Oph.		25	27	—15	49·2	3·42	0·13	2400507 + 361 *E*?
329	SS Herculis		25	52	+ 7	10·2	2·92	0·13	2416953 + 104 *E*
330	S Oph.		25	55	—16	51·1	3·44	0·13	2399495 + 233·8 *E*
331	W Herculis		30	5	+37	38·1	+2·12	0·13	2407537 + 280·2 *E*
									+ 26 sin (13° *E* + 354°)
332	R Urs. min.		31	57	+72	34·4	—0·88	0·13	Irregulär
333	RW Drac.		32	54	+58	8·1	+1·07	0·12	Abteilung IV
334	R „		32	17	+67	3·5	0·14	0·12	2406715·8 + 245·6 *E*
335	ST „		32	59	+57	53·8	1·10	0·12	Unbekannt
336	S „		39	51	+55	10·8	1·26	0·11	Irregulär?
337	RR Oph.		40	33	—19	12·0	3·51	0·11	2415070 + 298 *E*
338	S Herculis		45	18	+15	11·4	2·73	0·11	2399197 + 308·3 *E*
									+ 35 sin (9° *E* + 86°)
339	RX Oph.		45	40	+ 5	38·5	2·95	0·10	2416910 + 510 *E*
340	SS „		50	19	— 2	32	3·13	0·10	2417881 + 230 *E*
341	SW Herculis		52	16	+21	46·3	2·56	0·09	Kurze Periode
342	RV „		55	2	+31	26·4	2·29	0·09	2416961 + 200 *E*
343	R Oph.		59	27	—15	53·7	3·44	0·09	2399507 + 302·2 *E*
344	RT Herculis	17	4	58	+27	14·3	2·40	0·08	2415947 + 307 *E*
345	U Oph.		9	11	+ 1	22·6	3·04	0·07	Abteilung III
346	Z „		12	12	+ 1	40·3	3·04	0·07	2412590 + 348 *E*
347	RS Herculis		15	38	+23	3·9	2·51	0·06	2413774 + 223 *E*
348	RU Oph.		25	59	+ 9	32·0	2·85	0·05	2416761 + 202 *E*
349	ST „		26	31	— 0	58·3	3·09	0·04	Kurze Periode
350	RV „		27	34	+ 7	20·9	2·90	0·04	Abteilung III
351	SU „		32	6	+ 1	41·5	3·03	0·04	Kurze Periode
352	RS „		42	25	— 6	39·6	3·23	0·02	Irregulär
353	SU Herculis		42	57	+22	35·4	2·52	0·02	2416602 + 329 *E*
354	Y Oph.		44	52	— 6	6·2	3·21	0·02	Abteilung II
355	RW „		48	22	+ 7	51·5	2·89	0·01	2414868 + 247 *E*
356	SV „		49	10	+ 3	24·7	2·99	0·01	2414862 + 216 *E*
357	RT „		49	45	+11	11·5	2·81	0·01	2416624 + 425 *E*
358	Z Herculis		51	34	+15	9·3	2·71	0·01	Abteilung III
359	RY „		53	28	+19	29·7	2·60	0·01	2417303 + 222·3 *E*
360	T Draconis		54	11	+58	14·0	0·91	0·01	2413173 + 426 *E*
361	V „		55	24	+54	52·6	1·17	—0·01	2415227 + 283 *E*
362	RW Herc.		59	48	+22	3·8	2·53	0·00	Unbekannt
363	W Serp.	18	1	31	—15	34·2	3·44	+0·01	Abteilung III

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
315	X Scorpii	10^m	Juli 15	< 13^m	Unbekannt
316	RR Herculis	8·9	Mai 24	9·10	„
317	U Serpentis	9	Aug. 22	< 12	Mai 14
318	W Scorpii	10·11	Febr. 24, Okt. 3	14·15	Mai 26
319	RU Herculis	7	Kein Maximum	13·14	Juni 27
320	R Scorpii	10	April 4, Nov. 14	< 13	Unbekannt
321	S „	9·10	Jan. 7, Juli 2, Dez. 26	< 13	„
322	W Coronae	7·8	Febr. 25, Okt. 13	12·13	Juni 20
323	W Oph.	9	Juli 12	< 13	Unbekannt
324	U Scorpii	9 ?	Nova 1863 ?	< 12	—
325	V Oph.	7	Febr. 27, Dez. 26	10·11	Juli 3
326	U Herculis	7	Okt. 3	12·13	April 19
327	Y Scorpii	10 ?	Jan. 10, Dez. 25	14	Unbekannt
328	T Oph.	10	Sept. 7 ?	< 12	„
329	SS Herculis	9	April 12, Juli 25, Nov. 6	12·13	März 3, Juni 15, Sept. 27
330	S Oph.	8·9	Mai 6, Dez. 25	< 13	Unbekannt
331	W Herculis	8	Juni 23	13·14	Febr. 15, Nov. 17
332	R Urs. min.	9	Irregulär	10·11	—
333	RW Drac.	10	Antalgoltypus	11	—
334	R „	7·8	Juli 17	12·13	März 30
335	ST „	8·9	Unbekannt	?	—
336	S „	7·8	Irregulär	9·10	—
337	RR Oph.	7·8	Febr. 4, Nov. 29	< 12	Unbekannt
338	S Herculis	6·7	Okt. 8	12·13	Mai 9
339	RX Oph.	9·10	Mai 13	12·13	Unbekannt
340	SS „	8·9	Febr. 3, Sept. 21	< 11	Juni 23
341	SW Herculis	12·13	Unbekannt	14·15	—
342	RV „	9	Febr. 23, Sept. 11	13·14	Juni 22
343	R Oph.	7·8	Aug. 27	< 12	Unbekannt
344	RT Herculis	9	April 6	< 12	„
345	U Oph.	6	Algoltypus	6·7	—
346	Z „	8	Juli 18	12·13	Jan. 21
347	RS Herculis	8	Mai 30	11	Unbekannt
348	RU Oph.	9	März 11, Sept. 29	< 13	Juli 4
349	ST „	10	Antalgoltypus	11·12	—
350	RV „	9	Algoltypus	11·12	—
351	SU „	10	Unbekannt	11	—
352	RS „	9·10	Irregulär	10·11	—
353	SU Herculis	10	Sept. 26	12·13	Unbekannt
354	Y Oph.	6	Kurze Periode	7	—
355	RW „	10	Jan. 19, Sept. 23	12·13	Unbekannt
356	SV „	9·10	Jan. 12, Aug. 16	< 12	„
357	RT „	9	Jan. 17	< 13	„
358	Z Herculis	6·7	Algoltypus	8	—
359	RY „	8·9	April 17, Nov. 26	< 13	Jan. 14, Aug. 17
360	T Draconis	8	Kein Maximum	11·12	Aug. 10
361	V „	9	Febr. 2, Nov. 12	11	Juni 10
362	RW Herc.	9	Unbekannt	< 12	—
363	W Serp.	8·9	Algoltypus	10	—

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
364	T Herculis	18^h	3^m	37^s	$+30°$	59'·9	$+2^s·27$	+0'·01	2403399 + 165·0 *E*
									+ 10 sin (5° *E* + 110°)
365	W Draconis		5	23	+65	56·2	0·08	0·01	2412983 + 252·4 *E*
366	X „		6	45	+66	7·9	0·05	0·01	2412256 + 257 *E*
367	V Serpentis		8	29	−15	34·0	3·44	0·01	Abteilung III
368	RY Oph.		9	24	+ 3	38·8	2·99	0·02	2417817 + 153·3 *E*
369	W Lyrae		9	54	+36	37·4	2·08	0·02	2414219 + 196·45 *E*
370	Y Sagittarii		12	51	−18	55·2	3·53	0·02	Abteilung II
371	W Scuti		16	21	−13	43·7	3·40	0·03	„ III
372	RU Dracon.		17	29	+59	30·8	0·81	0·03	2416970 + 304 *E*
373	*d* Serpentis		19	48	+ 0	6·8	3·07	0·03	Abteilung II
374	SV Herc.		20	26	+24	56·4	2·45	0·03	2412676 + 202 *E*
375	RZ Drac.		21	10	+58	48·6	0·87	0·03	Abteilung III
376	T Serpentis		21	44	+ 6	12·5	2·93	0·03	2400909 + 341·8 *E*
377	SS Sagittarii		22	2	−16	59·5	+3·48	0·03	Unbekannt
378	RT Dracon.		22	14	+72	38·2	−1·19	0·03	2417037 + 280 *E*
379	X Scuti		23	9	−13	12·4	+3·38	0·04	Kurze Periode
380	U Sagittarii		23	21	−19	13·3	3·53	0·04	Abteilung II
381	RX Herculis		23	56	+12	30·9	2·77	0·04	„ III
382	T Lyrae		27	19	+36	53·1	2·10	0·04	Unbekannt
383	SV Drac.		30	1	+49	12·7	1·54	0·05	„
384	Y Scuti		30	9	− 8	29·3	3·27	0·05	Abteilung II
385	RZ Herculis		30	55	+25	55·8	2·43	0·05	2415201 + 329 *E*
386	X Oph.		31	25	+ 8	42·6	2·87	0·05	2410061 + 335 *E*
387	Y Lyrae		32	52	+43	49·9	1·80	0·05	Abteilung IV
388	Z Scuti		35	12	− 5	57·5	3·21	0·05	Kurze Periode
389	SY Lyrae		35	47	+28	40·8	2·35	0·05	Irregulär
390	RZ „		38	14	+32	39·1	2·23	0·06	Abteilung IV
391	RZ Oph.		38	45	+ 7	4·3	2·91	0·06	„ III
392	T Aquilae		38	47	+ 8	35·7	2·88	0·06	Irregulär
393	RY Lyrae		39	38	+34	31·4	2·17	0·06	2415337 + 327 *E*
394	R Scuti		39	45	− 5	51·4	3·21	0·06	Unbekannt
395	V „		40	0	−12	17·0	3·36	0·06	2413000 + 255 *E*
396	SV Lyrae		40	26	+36	8·9	2·11	0·06	2417846 + 300 *E*
397	RR Dracon.		40	30	+62	31·9	0·54	0·06	Abteilung III
398	RW Lyrae		40	45	+43	29·2	+1·82	0·06	2415299 + 496 *E*
399	RS Dracon.		41	25	+74	11·4	−1·59	0·06	2417700 + 281 *E*
400	S Scuti		42	28	− 8	4·1	+3·26	0·06	Abteilung II
401	*β* Lyrae		44	44	+33	11·8	2·21	0·07	„ II
402	U Scuti		46	20	−12	46·9	3·37	0·07	„ III
403	T „		47	34	− 8	21·6	3·26	0·07	Irregulär
404	SU Lyrae		48	31	+36	19·9	2·11	0·07	Nova?
405	RX „		48	46	+32	39·0	2·23	0·07	2413756 + 247·7 *E*
406	SW „		49	24	+29	40·2	2·33	0·07	2413868 + 225 *E*
407	SX „		49	27	+31	16·4	2·28	0·07	2416250 + 279 *E*?
408	R „		50	55	+43	45·5	1·82	0·08	Amplitude gering
409	ST Sagittarii		53	23	−12	57·6	3·37	0·08	2410339 + 403 *E*
410	Z Lyrae		54	22	+34	45·5	2·17	0·08	2415267 + 291 *E*
411	SU Sagittarii		55	0	−22	55·0	3·62	0·08	2415946 + 88 *E*
412	RT Lyrae		56	13	+37	19·1	2·08	0·08	2415953 + 248·7 *E*
413	V Aquilae		56	40	− 5	53·7	3·21	0·09	Irregulär

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
364	T Herculis	7·8^m	April 13, Sept. 24	12·13^m	Jan. 24, Juli 7, Dez. 18
365	W Draconis	9	Aug. 17	14	April 13, Dez. 21
366	X "	9·10	April 27	14	Unbekannt
367	V Serpentis	9·10	Algoltypus	10·11	—
368	RY Oph.	8·9	Mai 3, Okt. 3	< 11	Febr. 16, Juli 19, Dez. 20
369	W Lyrae	8·9	Febr. 6, Aug. 22	12	Mai 14, Nov. 26
370	Y Sagittarii	6	Kurze Periode	6·7	—
371	W Scuti	9·10	Algoltypus	10·11	—
372	RU Dracon.	9·10	Juli 2	12·13	Unbekannt
373	*d* Serpentis	5	Kurze Periode	5·6	—
374	SV Herculis	9·10	Jan. 25, Aug. 15	< 13	Unbekannt
375	RZ Draconis	9·10	Algoltypus	10·11	—
376	T Serpentis	9·10	Febr. 2	< 13	Unbekannt
377	SS Sagittarii	9·10	Unbekannt	?	—
378	RT Dracon.	9·10	Mai 10	< 13	Unbekannt
379	X Scuti	9·10	Unbekannt	11	—
380	U Sagittarii	7	Kurze Periode	8	—
381	RX Herculis	7·8	Algoltypus	8	—
382	T Lyrae	7	Unbekannt	7·8	—
383	SV Draconis	9	"	< 12	—
384	Y Scuti	8·9	Kurze Periode	10·11	—
385	RZ Herculis	9	Mai 28	< 13	Unbekannt
386	X Oph.	7	Mai 9	9	Sept. 13
387	Y Lyrae	10·11	Antalgoltypus	12	—
388	Z Scuti	9	Unbekannt	10·11	—
389	SY Lyrae	9·10	Irregulär	10·11	—
390	RZ "	10	Antalgoltypus	11	—
391	RZ Oph.	9	Algoltypus	10·11	—
392	T Aquilae	9	Irregulär	10	—
393	RY Lyrae	10	Okt. 27	< 13	Unbekannt
394	R Scuti	5	Wenig regelmäßig	9	—
395	V "	11·12	Febr. 17, Okt. 30	< 14	Unbekannt
396	SV Lyrae	10·11	Mai 19	13	Jan. 8, Nov. 4
397	RR Dracon.	8·9	Algoltypus	10·11	—
398	RW Lyrae	9	Kein Maximum	< 12	Unbekannt
399	RS Dracon.	9·10	Aug. 24	11·12	Mai 1
400	S Scuti	6	Kurze Periode	8	—
401	*β* Lyrae	3·4	*β* Lyrae-Typus	9·5	—
402	U Scuti	9	Algoltypus	9·10	—
403	T "	8·9	Irregulär	9·10	—
404	SU Lyrae	10	Nova ?	< 15	—
405	RX "	11	Juni 4	< 15	Unbekannt
406	SW "	11	März 2, Okt. 13	< 13	"
407	SX "	11·12	Juni 24?	< 13	"
408	R "	4	Ampl. gering	4·5	—
409	ST Sagittarii	7·8	April 2	< 10	Unbekannt
410	Z Lyrae	9	Juni 10, [Okt. 6	11·12	"
411	SU Sagittarii	8·9	Jan. 15, April 13, Juli 10	9·10	"
412	RT Lyrae	9·10	Mai 13	< 12	"
413	V Aquilae	6·7	Wenig veränderlich	8	—

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
414	SZ Aquilae	18^h	57^m	18^s	+ 1°	5′·6	$+3^s·05$	+0′·09	Abteilung II
415	Y Vulpec.		58	17	+24	34·5	2·48	0·09	Kurze Periode
416	R Aquilae		59	23	+ 8	0·8	2·89	0·09	2399167 + 336·7 *E* + 150 sin 4° *E*
417	RX Drac.	19	0	25	+58	31·3	0·96	0·09	Abteilung III
418	TT Aquilae		0	52	+ 1	4·5	3·05	0·09	„ II
419	V Lyrae		3	24	+29	25·8	2·35	0·09	2412705 + 375 *E*
420	ST „		5	16	+43	22·8	1·86	0·09	2417119 + 315 *E*
421	RW Sagittr.		5	26	—19	6·2	3·52	0·09	Kurze Periode?
422	RX „		6	4	—19	3·2	3·52	0·09	2413102 + 332 *E*
423	X Lyrae		7	10	+26	32·0	2·43	0·10	Wenig regelmäßig
424	S „		7	16	+25	45·6	2·45	0·10	2414422 + 438 (*E* — 4)
425	W Aquilae		7	34	— 7	17·6	3·23	0·10	2417074 + 489 *E*
426	RS Lyrae		7	37	+33	10·2	2·24	0·10	2415566 + 296 *E*
427	RU „		7	37	+41	3·7	1·96	0·10	2415251 + 368·2 *E*
428	T Sagittarii		7	52	—17	13·2	3·46	0·10	2402859 + 381·3 *E* + 0·3 E^2
429	R „		8	11	—19	33·5	3·52	0·10	2402796 + 269·0 *E*
									+ 18 sin (10° *E* + 320°)
430	SS Lyrae		9	8	+46	44·0	1·72	0·10	2416421 + 351 *E*
431	U Draconis		9	54	+67	2·4	0·06	0·10	2400870 + 318·76 *E*
432	RV Lyrae		10	49	+32	10·1	2·24	0·10	Abteilung III
433	S Sagittarii		10	57	—19	17·1	3·51	0·10	2402865 + 230·7 *E*
									+ 15 sin (10° *E* + 110°)
434	Z „		11	7	—21	11·2	3·56	0·10	2410865 + 452 *E*
435	TZ Cygni		12	18	+49	54·2	1·56	0·10	Zweifelhaft
436	U Sagittae		12	27	+19	20·8	2·63	0·11	Abteilung III
437	W „		13	3	+16	56·4	2·68	0·11	2410206 + 278 *E*
438	U Lyrae		15	3	+37	36·6	2·10	0·11	2416585 + 457 *E*
439	T Sagittae		15	14	+17	23·6	2·67	0·11	2413038 + 156·7 *E*
440	RR Lyrae		20	51	+42	30·2	1·92	0·12	Abteilung II
441	U Aquilae		21	33	— 7	20·3	3·23	0·12	„ „
442	SS „		25	41	+10	13·1	2·85	0·12	2416795 + 200 *E*
443	UV Cygni		26	38	+43	19·9	1·90	0·13	Gering veränderlich
444	TY „		28	2	+28	0·5	2·41	0·13	2415342 + 353·8 *E*
445	SU Aquilae		28	47	+ 3	46·3	2·99	0·13	2416981 + 395 *E*
446	XZ Cygni		29	30	+56	4·6	1·23	0·13	Abteilung IV
447	U Vulpec.		30	17	+20	0·8	2·62	0·13	„ II
448	RT Aquilae		31	12	+11	23·8	2·82	0·13	2416115 + 325 *E*
449	SV „		32	13	+11	37·1	2·82	0·13	2417433 + 264 *E*
450	R Cygni		32	56	+49	52·5	1·61	0·13	2398504 + 425.9 *E* + 0·01 E^2
451	RV Aquilae		33	48	+ 9	35·4	2·86	0·14	2417306 + 218·2 *E*
452	TT Cygni		35	24	+32	17·0	2·30	0·14	Unbekannt
453	RX Aquilae		38	11	+ 8	5·9	2·90	0·14	2417094 + 230 *E*
454	SU Cygni		39	0	+28	55·0	2·40	0·14	Abteilung II
455	RT „		39	33	+48	25·5	1·70	0·14	2410514 + 190·5 *E*
456	SY „		41	0	+32	21·1	2·31	0·14	Abteilung III
457	RY Aquilae		41	32	+11	10·0	2·83	0·14	2416986 + 353 *E*
458	TU Cygni		42	5	+48	43·2	1·70	0·14	2415363 + 215 *E*
459	S Vulpec.		42	27	+26	55·7	2·46	0·15	Wenig regelmäßig
460	ST Aquilae		42	28	+12	0·6	2·81	0·15	Unbekannt
461	XY Cygni		43	45	+41	16·3	2·02	0·15	2416995 + 305 *E*
462	SW Aquilae		43	54	+12	27·3	2·81	0·15	2417379 + 250 *E*

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
414	SZ Aquilae	8·9^m	Kurze Periode	10·11^m	—
415	Y Vulpec.	13·14	Unbekannt	14·15	—
416	R Aquilae	7	Sept. 27	11·12	Mai 12
417	RX Dracon.	9·1	Algoltypus	10·11	—
418	TT Aquilae	7·8	Kurze Periode	9	—
419	V Lyrae	9	Jan. 23	< 15	Sept. 16
420	ST „	10	März 13	< 12	Unbekannt
421	RW Sagittr.	9·10	Unbekannt	11·12	—
422	RX „	9·10	April 17	< 13	Unbekannt
423	X Lyrae	8·9	Wenig regelmäßig	9·10	—
424	S „	9	Febr. 26	12	Dez. 7
425	W Aquilae	7·8	Juli 26	11·12	Unbekannt
426	RS Lyrae	10	Aug. 7	< 13	„
427	RU „	11	Sept. 15	13	„
428	T Sagittarii	8	Okt. 11	< 11	„
429	R „	7	April 1, Dez. 23	12·13	Aug. 7
430	SS Lyrae	9	Aug. 8	< 13	März 6
431	U Draconis	9·10	April 4	< 13	Sept. 23
432	RV Lyrae	11	Algolypus	13	—
433	S Sagittarii	10	Jan. 28, Sept. 17	14·15	Juni 7
434	Z „	8·9	Aug. 30	12·13	Jan. 16
435	TZ Cygni	9·10	Zweifelhaft	11	—
436	U Sagittae	6·7	Algoltypus	9	—
437	W „	8·9	Aug. 27	< 11	Unbekannt
438	U Lyrae	8	April 16	< 11	„
439	T Sagittae	8	Febr. 28, Aug. 3.	9·10	Jan. 5, Juni 10, Nov. 14
440	RR Lyrae	7	Kurze Periode	8	—
441	U Aquilae	6·7	„ „	7·8	—
442	SS „	11	März 29, Okt. 15	15	Unbekannt
443	UV Cygni	7·8	Gering veränderlich	9	—
444	TY „	10	Aug. 7	< 14	März 7
445	SU Aquilae	10	Sept. 11	14	Unbekannt
446	XZ Cygni	8·9	Antalgoltypus	9·10	—
447	U Vulpec.	7	Kurze Periode	7·8	—
448	RT Aquilae	8·9	März 24	12·13	Unbekannt
449	SV „	11	Juli 1	14·15	Febr. 19, Nov. 10
450	R Cygni	7	Aug. 24	< 14	März 20
451	RV Aquilae	9	März 31, Nov. 4	11·12	Juli 21
452	TT Cygni	7·8	Unbekannt	< 9	—
453	RX Aquilae	11	Juni 16	< 15 ·	Unbekannt
454	SU Cygni	6·7	Kurze Periode	7·8	—
455	RT „	6·7	Jan. 17, Juli 27	11·12	April 30, Nov. 6
456	SY „	10	Algoltypus	12	—
457	RY Aquilae	10	April 1	13	Unbekannt
458	TU Cygni	9	März 7, Okt. 8	< 13	Juli 20
459	S Vulpec.	8·9	Wenig regelmäßig	9·10	—
460	ST Aquilae	11	Unbekannt	13·14	—
461	XY Cygni	10	Aug. 1	< 15	Unbekannt
462	SW Aquilae	11·12	März 13, Nov. 18	14	„

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
463	SX Aquilae	19^h	44^m	9^s	$+12°$	$51'.3$	$+2^s.80$	$+0'.15$	2416503 + 317 *E*
464	X „		44	17	+ 4	5·9	2·99	0·15	2412690 + 348 *E*
465	χ Cygni		45	0	+32	33·0	2·31	0·15	2384230 + 406·94*E* + 0·0103E^2
466	η Aquilae		45	5	+ 0	38.2	3·06	0·15	Abteilung II
467	RZ „		46	57	+ 9	17·2	2·88	0·15	2417019 + 340 *E*
468	S Sagittae		49	26	+16	15·2	2·73	0·15	Abteilung II
469	RR Aquilae		50	4	— 2	16·2	3·12	0·16	2413327 + 395 *E*
470	RS „		51	17	— 8	16·3	3·24	0·16	2413775 + 406 *E*
471	X Vulpec.		51	27	+26	10·2	2·49	0·16	Abteilung II
472	Z Cygni		57	21	+49	38·5	1·70	0·16	2417445 + 263 *E*
473	WW „		59	3	+41	10·7	2·06	0·17	Abteilung III
474	AA „		59	6	+36	24·5	2·22	0·17	Unbekannt
475	SY Aquilae	20	0	17	+12	32·2	2·81	0·17	2410254 + 357 *E*
476	XX Cygni		0	25	+58	32·1	1·18	0·17	Abteilung II
477	SW „		2	25	+45	52·9	1·88	0·17	„ III
478	S „		2	28	+57	34·2	1·26	0·17	2412765 + 326 (*E* — 32)
479	R Capric.		3	10	—14	41·6	3·37	0·17	2400391 + 344 *E*
480	W Vulpec.		3	59	+25	51·6	2·52	0·17	2417017 + 249 *E*
481	RY Cygni		4	55	+35	31·0	2·26	0·17	Irregulär?
482	S Aquilae		4	57	+15	11·5	2·76	0·17	Min. = 2402553 + 146·7 *E*
483	SV Cygni		5	3	+47	25·4	1·83	0·17	Irregulär
484	RW Aquilae		5	12	+15	37·8	2·75	0·17	Abteilung II
485	RU „		5	56	+12	33·8	2·82	0·17	2415586 + 276 *E*
486	W Capric.		5	57	—22	24·9	3·54	0·17	2404985 + 208·0 *E*
487	R Sagittae		7	27	+16	17·4	2·74	0·18	2400358·5 + 70·56 *E*
									+ 6·5 sin (2°.25 *E* + 47°)
488	Z Aquilae		7	27	— 6	35·4	3·20	0·18	2417742 + 129·7 *E*
489	R Delphini		7	55	+ 8	39·1	2·90	0·18	2402490 + 284·4 *E*
									+ 26 sin (9° *E* + 200°)
490	RS Cygni		8	7	+38	17·4	2·18	0·18	Irregulär
491	RT Capric.		8	37	—21	45·6	3·52	0·18	Unbekannt
492	VW Cygni		9	38	+34	4·4	2·31	0·18	Abteilung III
493	SX „		9	45	+30	37·9	2·41	0·18	2415295 + 409 *E*
494	WX „		13	10	+36	59·9	2·23	0·19	2410080 + 176 *E*
495	V Sagittae		13	47	+20	39·0	2·65	0·19	Irregulär?
496	U Cygni		15	7	+47	26·3	1·86	0·19	2404596 + 461·3 *E*
497	UW „		18	5	+42	46·6	2·05	0·19	Abteilung III
498	ZZ „		19	14	+46	27·1	1·92	0·19	„ III
499	RS Delphini		22	28	+15	47·6	2·76	0·20	Unbekannt
500	RW Cygni		23	35	+39	30·1	2·18	0·20	Gering veränderlich
501	RU Capric.		24	6	—22	10·7	3·51	0·20	2415270 + 341 *E*
502	Z Delphini		26	1	+16	57·7	2·74	0·20	2398539 + 303·4 *E*
503	SZ Cygni		28	10	+46	6·5	1·96	0·20	Abteilung II
504	TV „		28	34	+46	4·2	1·96	0·20	Wenig veränderlich
505	ST „		28	44	+54	28·5	1·58	0·20	2414805 + 335·6 *E*
506	V Vulpec.		30	22	+26	6·2	2·55	0·20	Min. = 2416411·4 + 37·79 *E*
507	W Delphini		31	4	+17	46·6	+2·73	0·20	Abteilung III
508	R Cephei		34	37	+88	41·0	—42	0·21	Jetzt konstant

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
463	SX Aquilae	11^m	April 8	< 14^m	Unbekannt
464	X „	8·9	Okt. 26	< 12	„
465	χ Cygni	5·6	Juni 27	13·14	Jan. 6
466	η Aquilae	3·4	Kurze Periode	4·5	—
467	RZ „	11	März 13	13	Unbekannt
468	S Sagittae	5·6	Kurze Periode	6·7	—
469	RR Aquilae	8·9	Juni 4	< 12	Unbekannt
470	RS „	10	Dez. 6	< 12	„
471	X Vulpec.	9·10	Kurze Periode	10·11	—
472	Z Cygni	7	Juli 9	11·12	März 6, Nov. 24
473	WW „	9·10	Algoltypus	12·13	—
474	AA „	8	Unbekannt	9·10	—
475	SY Aquilae	9·10	Juni 7	< 11	Unbekannt
476	XX Cygni	9·10	Kurze Periode	11·12	—
477	SW „	9	Algoltypus	12	—
478	S „	9·10	Nov. 23	14·15	Juni 13
479	R Capric.	9	Nov. 12	< 13	Unbekannt
480	W Vulpec.	9	Juli 23	10	„
481	RY Cygni	8·9	Irregulär ?	9·10	—
482	S Aquilae	9	Unbekannt	11·12	Jan. 17, Juni 13, Nov. 7
483	SV Cygni	8	Irregulär	9	—
484	RW Aquilae	8·9	Kurze Periode	9·10	—
485	RU „	9	Febr. 8, Nov. 11	11	Unbekannt
486	W Capric.	11 ?	Juli 17	14·15	April 21, Nov. 15
487	R Sagittae	8·9	Febr. 7, April 19, Juli 4, Sept. 13, Nov. 22	10·11	Unbekannt
488	Z Aquilae	9	März 24, Aug. 1, Dez. 9	12·13	Jan. 18, Mai 28, Okt. 5
489	R Delphini	8·9	April 12	12·13	Aug. 28
490	RS Cygni	7	Irregulär	10	—
491	RT Capric.	7	Unbekannt	10	—
492	VW Cygni	9·10	Algoltypus	11·12	—
493	SX „	8·9	Sept. 17	14	März 27
494	WX „	9·10	Febr. 14, Aug. 9	11·12	Unbekannt
495	V Sagittae	9·10	Irregulär ?	11·12	—
496	U Cygni	7·8	Mai 8	11·12	Dez. 25
497	UW „	10·11	Algoltypus	13	—
498	ZZ „	10·11	„	11·12	—
499	RS Delphini	8·9	Unbekannt	9·10	—
500	RW Cygni	8·9	Gering veränderlich	10	—
501	RU Capric.	9	Febr. 1	< 12	Unbekannt
502	Z Delphini	9	Sept. 13	< 13	April 19
503	SZ Cygni	8	Kurze Periode	9·10	—
504	TV „	9	Wenig veränderlich	9·10	—
505	ST „	9	Juli 9	14	Nov. 30
506	V Vulpec.	8·9	Unbekannt	9	Anm. 1
507	W Delphini	9·10	Algoltypus	11·12	—
508	R Cephei	8	Irregulär	—	—

Anm. 1. Min.: Febr. 1, März 10, April 17, Mai 25, Juli 2, Aug. 8, Sept. 15, Okt. 23, Nov. 30.

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
509	Y Delphini	$20^h 34^m 44^s$	$+11° 21'.8$	$+2^s.86$	$+0'.21$	2416480 + 487 *E*
510	S „	36 24	+16 34·2	2·76	0·21	2402621 + 277·5 *E*
511	V Cygni	36 38	+47 37·5	1·94	0·21	2408244 + 418 *E*
512	RR Delph.	36 45	+13 25·5	2·82	0·21	Abteilung III
513	Y Aquarii	36 46	— 5 21·6	3·17	0·21	2415224 + 382 *E*
514	X Cygni	37 44	+35 4·0	2·35	0·21	Abteilung II
515	T Delphini	38 38	+15 52·4	2·78	0·21	2402133 + 331·2 *E*
516	W Aquarii	38 48	— 4 36·6	3·16	0·21	2412825 + 382 *E*
517	U Delphini	38 50	+17 34·0	2·75	0·21	Irregulär?
518	V Aquarii	39 29	+ 1 54·6	3·04	0·21	2416402 + 245·5 *E*
519	U Capric.	40 4	—15 18·8	3·35	0·22	2399573·5 + 202·5 *E* + 20 sin (5° *E* + 285°)
520	RR Cygni	41 3	+44 20·4	2·08	0·22	Irregulär
521	V Delphini	41 11	+18 48·3	2·71	0·22	2411747 + 529 *E*
522	T Aquarii	42 17	— 5 40·9	3·17	0·22	2405777 + 202·75 *E* + 10 sin 11°.25 *E*
523	T Vulpec.	45 19	+27 42·5	2·54	0·22	Abteilung II
524	Y Cygni	46 16	+34 6·9	2·39	0·22	„ III
525	RZ „	47 2	+46 48·7	2·01	0·22	2417049 + 273 *E*
526	WZ „	47 35	+38 16·9	2·28	0·22	Abteilung II
527	X Delphini	48 13	+17 5·6	2·77	0·22	2413450 + 277 *E*
528	UX Cygni	49 2	+29 51·8	2·51	0·23	2415679 + 517 *E*
529	UY „	50 23	+29 52·6	2·51	0·23	Abteilung IV
530	VX „	51 52	+39 37·2	2·26	0·23	„ II
531	RV Capric.	53 25	—15 47·5	3·34	0·23	„ IV
532	TX Cygni	54 46	+42 2·0	2·20	0·23	„ II
533	YZ „	57 14	+40 43·1	2·25	0·24	Unbekannt
534	R Vulpec.	57 56	+23 14·9	2·66	0·23	2402500 + 136·8 *E* + 18 sin (4°.5 *E* + 61°)
535	RV Aquarii	58 25	— 0 47·3	3·08	0·24	Unbekannt
536	VY Cygni	58 43	+39 23·7	2·29	0·24	Abteilung II
537	RS Capric.	59 10	—17 0·0	3·36	0·24	Irregulär
538	TW Cygni	59 50	+28 49·6	2·55	0·24	2415291 + 342·1 *E*
539	X Capric.	21 0 15	—21 55·8	3·45	0·24	2403196 + 218·1 *E* + 20 sin (10° *E* + 50°)
540	VV Cygni	0 45	+45 11·9	2·12	0·24	Abteilung III
541	Z Capric.	2 32	—16 46·0	3·35	0·24	2413525 + 356 *E*
542	RS Aquarii	3 23	— 4 37·4	3·15	0·24	2418059 + 212·97 *E*
543	R Equulei	6 15	+12 12·4	+2·87	0·24	2417392 + 311 *E*
544	X Cephei	6 39	+82 29·0	—4·16	0·24	2414935 + 565 *E*
545	RR Aquarii	7 28	— 3 29·7	+3·13	0·24	2415128 + 190·5 *E*
546	T Cephei	7 33	+67 54·4	0·82	0·24	2405359 + 387 *E*
547	T Capric.	14 0	—15 46·4	3·32	0·25	2398878 + 269·2 *E*
548	X Pegasi	14 8	+13 50·3	2·85	0·25	2414917 + 199·9 *E*
549	YY Cygni	16 56	+41 46·7	2·29	0·26	2416638 + 378 *E*
550	Y Capric.	26 27	—14 36·9	3·29	0·26	2409790 + 206 *E*
551	W Cygni	30 32	+44 43·8	2·27	0·27	Wenig regelmäßig
552	UU „	33 53	+42 32·7	2·34	0·27	Gering veränderlich?
553	RU „	35 46	+53 40·0	+2·00	0·27	2412701 + 436 *E*
554	S Cephei	36 57	+77 58·2	—0·60	0·27	2402389 + 485·8 *E* + 0·05 E^2
555	SS Cygni	37 1	+42 55·3	+2·35	0·27	Irregulär

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
509	Y Delphini	9·10^m	Mai 1	< 13^m	Unbekannt
510	S „	8·9	Mai 11	11·12	Jan. 13, Okt. 18
511	V Cygni	8?	Kein Maximum	13·14	Juni 16
512	RR Delph.	9·10	Algoltypus	10·11	—
513	Y Aquarii	8·9	Dez. 21	< 13	Unbekannt
514	X Cygni	6·7	Kurze Periode	7·8	—
515	T Delphini	8·9	Febr. 23	< 13	Unbekannt
516	W Aquarii	8	Sept. 5	9·10	März 9
517	U Delphini	6·7	Irregulär?	7·8	—
518	V Aquarii	8	Febr. 28, Okt. 31	9·10	Juli 13
519	U Capric.	10·11	April 19, Nov. 9	< 13	Unbekannt
520	RR Cygni	8	Irregulär	9·10	—
521	V Delphini	8·9	Nov. 13	13·14	Juni 5
522	T Aquarii	7	Febr. 5, Aug. 29	12·13	Juni 3, Dez. 25
523	T Vulpec.	5·6	Kurze Periode	6·7	—
524	Y Cygni	7	Algoltypus	8	—
525	RZ „	9	April 17	13	Aug. 31
526	WZ „	9·10	βLyrae-Typus	10·11	—
527	X Delphini	8	Mai 9	< 13	Jan. 9, Okt. 13
528	UX Cygni	8	Mai 29	< 12	Unbekannt
529	UY „	9·10	Antalgoltypus	10·11	—
530	VX „	9	Kurze Periode	10·11	—
531	RV Capric.	9·10	Antalgoltypus	10·11	—
532	TX Cygni	8·9	Kurze Periode	10	—
533	YZ „	8·9	Unbekannt	9·10	—
534	R Vulpec.	8	Febr. 18, Juli 4, Nov. 17	13·14	Mai 3, Sept. 16
535	RV Aquarii	8	Unbekannt	< 11	—
536	VY Cygni	8·9	Kurze Periode	9·10	—
537	RS Capric.	8	Irregulär	9·10	—
538	TW Cygni	9	März 4	< 12	Unbekannt
539	X Capric.	9·10	Juni 15	< 15	Febr. 18, Sept. 27
540	VV Cygni	11	Algoltypus	14	—
541	Z Capric.	9	Juli 21	11·12	März 15
542	RS Aquarii	9·10	Juni 27	< 14	März 28, Okt. 27
543	R Equulei	8	Jan. 18, Nov. 25	< 11	Unbekannt
544	X Cephei	9·10	Jan. 18	< 12	„
545	RR Aquarii	8·9	März 1, Sept. 7	13	„
546	T Cephei	6	Juli 29	10·11	Jan. 2
547	T Capric.	9	Aug. 11	13·14	März 14, Dez. 8
548	X Pegasi	9	Jan. 8, Juli 27	12·13	April 21, Nov. 7
549	YY Cygni	8·9	Aug. 9	10·11	Unbekannt
550	Y Capric.	10?	Mai 15, Dez. 7	13·14	Febr. 1, Aug. 26
551	W Cygni	5·6	Wenig regelmäßig	6·7	—
552	UU „	9	Gering veränderlich?	9·10	—
553	RU „	8·9	März 3	9·10	Unbekannt
554	S Cephei	8	Juni 17	12·13	Kein Minimum
555	SS Cygni	8	SS Cygni-Typus	12·13	—

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
556	RV Cygni	21h	37m	18s	+37°	21'·2	+2s·48	+0'·27	Irregulär
557	RR Pegasi		37	56	+24	20·6	2·72	0·27	2417319 + 265 *E*
558	WY Cygni		43	0	+43	34·6	2·36	0·27	2417748 + 311 *E*
559	RT Cephei		43	6	+63	56	1·53	0·28	Unbekannt
560	VZ Cygni		45	53	+42	27·3	2·40	0·28	Abteilung II
561	RX Pegasi		49	39	+22	10·8	2·78	0·28	Min. = 2417400 + 175 *E*
562	UZ Cygni		53	25	+43	40·0	2·41	0·29	Abteilung III
563	V Pegasi		53	47	+ 5	25·6	3·00	0·28	2413353 + 303 *E*
564	U Aquarii		55	24	—17	19·4	3·29	0·29	2406105 + 258 *E*
565	RT Pegasi		57	51	+34	25·3	2·61	0·29	2416082 + 214·6 *E*
566	RY „		59	28	+32	48·1	2·64	0·29	Abteilung II
567	RZ „		59	30	+32	48·2	2·64	0·29	2417520 + 125 *E*
568	W Lacertae	22	1	16	+37	1·8	2·58	0·29	2415255 + 323 *E*
569	T Pegasi		1	49	+11	49·9	2·93	0·29	2402155 + 373·8 *E*
570	Y Lacertae		3	30	+50	20·1	2·29	0·29	Abteilung II
571	Y Pegasi		4	35	+13	39·2	2·92	0·29	2415324 + 203·3 *E*
572	RS „		5	13	+13	50·4	2·91	0·30	2416279 + 436 *E*
573	RU „		6	57	+11	59·1	2·94	0·30	Irregulär
574	X Aquarii		10	40	—21	37·4	3·31	0·30	2413365 + 315 *E*
575	RT „		15	12	—22	47·5	3·31	0·30	2416018 + 241 *E*
576	RW Cephei		17	41	+55	13·9	2·25	0·30	Unbekannt
577	RV Pegasi		18	58	+29	44·3	2·75	0·30	2418269 + 394 *E*
578	S Lacertae		22	40	+39	33·6	2·62	0·30	2411930 + 234 *E*
579	δ Cephei		23	48	+57	40·4	2·22	0·31	Abteilung II
580	W „		30	56	+57	40·5	2·28	0·31	„ II
581	Z Lacertae		35	9	+56	4·4	2·36	0·31	„ II
582	RR „		35	41	+55	40·6	2·38	0·31	„ II
583	R „		36	50	+41	36·8	2·65	0·31	2408857 + 299·8 *E*
584	U „		41	47	+54	23·7	2·46	0·32	2414023 + 659 *E*
585	V „		42	44	+55	33·4	2·44	0·32	Abteilung II
586	X „		43	9	+55	39·8	2·44	0·32	„ II
587	S Aquarii		49	20	—21	7·0	3·23	0·32	2400395 + 279·7 *E*
588	SZ Androm.		52	54	+42	4	2·73	0·32	2417475 + 338 *E*?
589	RW Pegasi		56	59	+14	31·4	2·98	0·32	2412718 + 209 *E*
590	R Pegasi		59	22	+ 9	45·7	3·01	0·32	2397158 + 377·5 *E* + 60 sin (7°·5 *E* + 225°)
591	SW Cass.	23	0	59	+57	46·4	2·54	0·32	Abteilung II
592	RZ Androm.		3	4	+52	16·2	2·67	0·33	2417575 + 240 *E*?
593	79.1901 „		4	42	+52	14·4	2·67	0.33	Lange Periode?
594	SS „		5	0	+52	6·4	2·68	0·33	2417996 + 165·8 *E*
595	V Cass.		5	27	+58	53·8	2·56	0·33	2412789 + 231·5 *E*
596	TT Androm.		6	40	+45	21·0	2·77	0·33	Abteilung III
597	W Pegasi		12	34	+25	29·2	2·94	0·33	2413828 + 342·4 *E*
598	S „		13	13	+ 8	7·6	3·03	0·33	2402210 + 317·5 *E*
599	RY Androm.		13	44	+38	50·8	2·86	0·33	Unbekannt
600	RU Aquarii		16	48	—18	6·9	3·15	0·33	2417845 + 64·6 *E*
601	Z Androm.		26	43	+48	1·1	2·86	0·33	Zweifelhaft
602	RS Cass.		30	29	+61	37·7	2·77	0·33	Abteilung II
603	ST Androm.		31	33	+34	57·6	2·96	0·33	2417945 + 310 *E*
604	SV Cass.		32	2	+51	27·6	2·88	0·33	Unbekannt

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
556	RV Cygni	7^m	Irregulär	$9 \cdot 10^m$	—
557	RR Pegasi	9	März 13, Dez. 3	< 12	Aug. 22
558	WY Cygni	9	März 4	12·13	Aug. 10
559	RT Cephei	9·10	Unbekannt	12·13	—
560	VZ Cygni	8	Kurze Periode	9	—
561	RX Pegasi	8	Unbekannt	9·10	Mai 23, Nov. 14
562	UZ Cygni	9	Algoltypus	11·12	—
563	V Pegasi	8	Juli 16	< 13	März 23
564	U Aquarii	10 ?	Juli 1	14 ?	Unbekannt
565	RT Pegasi	9·10	Mai 15, Dez. 16	< 13	„
566	RY „	10	Kurze Periode	10·11	—
567	RZ „	9	März 29, Aug. 1, Dez. 4	12·13	Jan. 28, Juni 2, Okt. 5
568	W Lacertae	9·10	Juni 27	12·13	Jan. 3, Nov. 22
569	T Pegasi	9	Okt. 22	< 13	Unbekannt
570	Y Lacertae	8·9	δ Cephei-Typus	9·10	—
571	Y Pegasi	9·10	März 7, Sept. 27	< 13	Unbekannt
572	RS „	8·9	Juni 1	< 10	„
573	RU „	9·10	U Geminorum-Typus?	10·11	—
574	X Aquarii	8·9	April 8	13	Unbekannt
575	RT „	9·10	Mai 1, Dez. 28	?	„
576	RW Cephei	8	Unbekannt	8·9	—
577	RV Pegasi	10	Dez. 22	< 12	Unbekannt
578	S Lacertae	8·9	Jan. 8, Sept. 3	< 12	Mai 13
579	δ Cephei	3·4	δ Cephei-Typus	5	—
580	W „	7	Kurze Periode	8·9	—
581	Z Lacertae	8·9	„ „	9	—
582	RR „	8·9	„ „	9·10	—
583	R „	9	Mai 24	13	Unbekannt
584	U „	8	Nov. 25	9·10	„
585	V „	8·9	Kurze Periode	9·10	—
586	X „	8	„ „	8·9	—
587	S Aquarii	8·9	Sept. 25	12·13	Unbekannt
588	SZ Androm.	9·10	Juli 1 ?	< 11	„
589	RW Pegasi	8·9	Febr. 23, Sept. 20	12·13	„
590	R „	7·8	Nov. 9	13·14	Mai 21
591	SW Cass.	9·10	Kurze Periode	10·11	—
592	RZ Androm.	8·9	Mai 8	9·10	Feb. 22, Okt. 20
593	79. 1901 „	8·9	Lange Periode?	?	—
594	SS „	8·9	Jan. 20, Juli 5, Dez. 18	9·10	Mai 8, Okt. 21
595	V Cass.	8	Febr. 7, Sept. 26	12·13	Juni 11
596	TT Androm.	10·11	Algoltypus	11·12	—
597	W Pegasi	8	Nov. 11	12	April 25
598	S „	7·8	April 6	12·13	Okt. 2
599	RY Androm.	10	Unbekannt	12	—
600	RU Aquarii	8	Febr. 23, April 29, Juli 3, Sept. 6, Nov. 9	10	Unbekannt
601	Z Androm.	9	Zweifelhaft	?	—
602	RS Cass.	9	Kurze Periode	11	—
603	ST Androm.	8·9	Sept. 15	10·11	Mai 28
604	SV Cass.	7·8	Unbekannt	9·10	—

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
605	R Aquarii	$23^h 36^m 19^s$	$-16^\circ\ 5'.3$	$+3^s.11$	$+0'.33$	2382847·6 + 387·16 *E* + 35 sin (10° *E* + 235°)
606	Z Cass.	37 30	+55 46·3	2·85	0·33	2414617 + 492 *E*
607	RT Cass.	39 19	+53 40·8	2·92	0·33	2416750 + 410 *E*
608	Z Aquarii	44 45	−16 39·7	3·10	0·33	2416301 + 216 *E*
609	RY Cass.	45 0	+57 56·2	2·95	0·33	Abteilung II
610	RS Androm.	48 4	+47 49·5	3·01	0·33	Unbekannt
611	RR Cass.	48 32	+52 55·1	2·98	0·33	2415345 + 307 *E*
612	V Cephei	49 44	+82 23·0	2·62	0·33	2408870 + 362 *E*
613	V Ceti	50 29	− 9 46·1	3·08	0·33	2407590 + 261 *E*
614	U Pegasi	50 35	+15 8·9	3·06	0·33	Abteilung II
615	R Cass.	51 4	+50 34·9	3·01	0·33	2398374 + 431·6 *E* + 32 sin (9° *E* + 60°)
616	Z Pegasi	52 41	+25 5·6	3·06	0·33	2417350 + 319·7 *E*
617	W Ceti	54 41	−15 29·0	3·08	0·33	2413565 + 366 *E*
618	Y Cass.	55 53	+54 52·3	3·06	0·33	2414354 + 410 *E*
619	SV Androm.	56 56	+39 18·1	3·07	0·33	2417900 + 298 *E*
620	SU „	57 10	+42 44·6	3·07	0·33	Irregulär?

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
605	R Aquarii	7^m	Juli 12	11^m	Unbekannt
606	Z Cass.	9·10	Sept. 3	—	März 14
607	RT „	9	März 24	12·13	Okt. 15
608	Z Aquarii	8	Juni 3	9·10	Unbekannt
609	RY Cass.	9·10	Kurze Periode	11·12	—
610	RS Androm.	7·8	Unbekannt	9·10	—
611	RR Cass.	9·10	April 18	12·13	Sept. 14
612	V Cephei	6·7	Dez. 3	7·8	Mai 13
613	V Ceti	8·9	Sept. 2	14	Unbekannt
614	U Pegasi	9	Kurze Periode	9·10	—
615	R Cass.	6	Kein Maximum	12	Juli 16
616	Z Pegasi	9	Jan. 2, Nov. 18	< 12	Juli 22
617	W Ceti	8·9	Jan. 16	12	Unbekannt
618	Y Cass.	9·10	Mai 27	14	Kein Minimum
619	SV Androm.	9	Juli 8	< 13	Unbekannt
620	SU „	8·9	Irregulär?	9·10	—

Ib. Maxima und Minima veränderlicher Sterne südlich von

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
701	V Sculptoris	0h	2m	18s	—39°	55′·4	+3s·05	+0′·33	2413711 + 295·5 *E*
702	S „		9	3	32	44·4	3·04	0·33	2395578 + 366·0 *E*
703	S Tucanae		17	11	62	22·0	2·87	0·33	2415190 + 239·4 *E*
704	T Sculptoris		23	3	38	36·0	2·96	0·33	2415194 + 205·5 *E*
705	RR „		23	18	38	44·7	2·96	0·33	Unbekannt
706	T Phoenicis		24	23	47	6·1	2·91	0·33	2410144 + 280 *E*
707	W Sculptoris		27	1	33	33·9	2·96	0·33	Unbekannt
708	U Phoenicis		29	7	50	53·6	2·96	0·33	2414924 + 230 *E*
709	Z Sculptoris		33	49	34	38·7	2·93	0·33	Unbekannt
710	X „		43	30	35	36·0	2·88	0·33	2413545 + 250 *E*?
711	V Tucanae		47	15	72	40·8	2·19	0·33	Algoltypus
712	U „		53	22	75	40·5	1·86	0·32	2411650 + 258·0 *E*
713	U Sculptoris	1	5	39	30	46·8	2·85	0·32	2415065 + 328 *E*
714	R „		21	13	33	11·3	2·77	0·31	2415341 + 376·4 *E*
715	RS „		21	22	33	33·4	2·76	0·31	Unbekannt
716	S Horologii	2	21	39	60	8·0	1·72	0·27	2410114 + 338 *E*
717	R Fornacis		23	40	26	39·2	2·68	0·27	2415150 + 385 *E*
718	X Eridani		26	27	42	0·8	2·35	0·27	2415024 + 260 *E*
719	R Horologii		49	44	50	24·0	1·98	0·25	2415190 + 395 *E*
720	T „		56	52	51	8·2	1·92	0·24	2415195 + 218·4 *E*
721	T Fornacis	3	24	23	28	50·0	2·50	0·20	2415810 + 92 *E*
722	S „		40	52	24	47·0	2·57	0·19	Unbekannt
723	U Eridani		45	11	25	20·2	2·55	0·18	2410199 + 239 *E*
724	T „		49	53	24	24·0	2·56	0·18	2411323 + 251 *E*
725	W „	4	6	17	25	27·5	2·51	0·16	2410236 + 374 *E*
726	R Reticuli		32	15	63	17·2	0·61	0·12	2401907 + 279·5 *E*
727	R Doradus		35	18	62	19·4	0·70	0·12	2416860 + 345 *E*
728	R Caeli		36	10	38	28·8	2·08	0·12	2415244 + 395 *E*
729	R Pictoris		42	49	49	28·3	1·60	0·11	2410119 + 165 *E*
730	S Caeli		52	16	33	20·8	2·24	0·10	Kurze Periode
731	S Pictoris	5	7	38	48	39·6	1·59	0·07	2415285 + 428 *E*
732	T „		11	36	47	4	1·67	0·07	2410004 + 200 *E*
733	T Columbae		14	43	33	50·3	+2·19	0·06	2415097 + 225 *E*
734	S Doradus		19	6	69	22·5	—0·42	0·06	Irregulär
735	S Columbae		42	14	31	44·3	+2·25	0·02	2410574 + 327 *E*
736	R „		45	42	29	13·7	2·32	+0·02	2413190 + 323 *E*
737	S Leporis	6	0	37	24	10·8	+2·47	—0·00	Irregulär
738	R Octantis		4	17	86	25·8	—18·37	0·00	2410356 + 408 *E*
739	V Columbae		5	28	30	43·0	+2·28	0·01	2414980 + 300 *E*
740	U „		10	17	33	2·2	2·20	0·02	Algoltypus
741	U Canis maj.		13	48	26	7·4	2·42	0·02	2414981 + 127 *E*
742	W Columbae		23	46	40	1·3	1·96	0·04	2415411 + 327 *E*
743	RV Puppis		38	34	42	15·2	1·88	0·06	2413153 + 180 *E*
744	V Canis maj.		38	48	31	39·8	2·26	0·06	2414753 + 230 *E*
745	S „ „	7	4	46	32	43·6	+2·25	0·09	Unbekannt
746	R Volantis		7	53	72	48·9	—1·05	0·10	2415245 + 421 *E*
747	L_2 Puppis		9	43	44	26·2	+1·82	0·10	2404876 + 140·2 *E*
748	T Canis maj.		16	16	25	12·9	+2·48	0·11	2412808 + 371 *E*?
749	S Volantis		31	54	73	6·6	—1·00	0·13	2415042 + 393·5 *E*

— 23° Deklination nach den Rektaszensionen geordnet.

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
701	V Sculptoris	$8{\cdot}9^m$	Mai 12	$< 12^m$	Unbekannt
702	S „	6·7	Nov. 25	11·12	Juni 17
703	S Tucanae	9	Aug. 22	< 12	Unbekannt
704	T Sculptoris	8·9	Juni 24	12·13	März 31, Okt. 22
705	RR „	9	Unbekannt	< 11	—
706	T Phoenicis	9	Aug. 25	< 12	Unbekannt
707	W Sculptoris	8·9	Unbekannt	< 11	—
708	U Phoenicis	9·10	März 8, Okt. 24	< 11	Unbekannt
709	Z Sculptoris	6·7	Unbekannt	7·8	—
710	X „	9	Aug. 26?	< 13	Unbekannt
711	V Tucanae	8·9	Algoltypus	10·11	—
712	U „	?	Febr. 20, Nov. 5	?	Unbekannt
713	U Sculptoris	8·9	Febr. 7	< 13	„
714	R „	5·6	Febr. 14	8·9	Sept. 8
715	RS „	9·10	Unbekannt	10·11	—
716	S Horologii	9·10	Sept. 14	< 12	Unbekannt
717	R Fornacis	8·9	Nov. 4	11·12	Juni 17
718	X Eridani	9·10	April 7, Dez. 23	11	Unbekannt
719	R Horologii	5·6	Febr. 12	11·12	Okt. 24
720	T „	8	Juni 13	12	Febr. 20, Sept. 26
721	T Fornacis	8·9	März 20, Juni 20, Sept. 20, [Dez. 21	9·10	Febr. 6, Mai 9, Aug. 9, [Nov. 9
722	S „	5·6	Unbekannt	9	—
723	U Eridani	8·9	Jan. 18, Sept. 14	11·12	Mai 13
724	T „	7·8	Febr. 13, Okt. 22	< 11	Juli 4
725	W „	8	Juni 6	< 12	Jan. 7
726	R Reticuli	7	April 1	12 ?	Unbekannt
727	R Doradus	5	Okt. 5	7·8	Juni 27
728	R Caeli	7·8	April 7	< 12	Unbekannt
729	R Pictoris	6·7	März 3, Aug. 15	9·10	Jan. 13, Juni 27, Dez. 9
730	S Caeli	9·10	Unbekannt	10·11	—
731	S Pictoris	8	Kein Maximum	< 13	Unbekannt
732	T „	8·9	April 7, Okt. 24 ?	< 12	„
733	T Columbae	7	Juni 14	11·12	März 1, Okt. 12
734	S Doradus	8	Irregulär	9·10	—
735	S Columbae	9	April 25	< 12	Unbekannt
736	R „	8	Febr. 20	< 12	„
737	S Leporis	6·7	Irregulär	7·8	—
738	R Octantis	7·8	Juli 28	< 12	Unbekannt
739	V Columbae	10·11	Sept. 30	< 15	„
740	U „	9·10	Periode nahe $2{\cdot}8^d$	10·11	—
741	U Canis maj.	9·10	April 13, Aug. 18, Dez. 23	< 12	Unbekannt
742	W Columbae	9·10	Febr. 16	< 11	„
743	RV Puppis	9	März 7, Sept. 3	< 11	„
744	V Canis maj.	10	Mai 6, Dez. 22	< 12	„
745	S „ „	9	Unbekannt	10	—
746	R Volantis	8	Nov. 2	12	März 17
747	L_2 Puppis	3 4	Jan. 28, Juni 17, Nov. 5	6·7	April 19, Sept. 7
748	T Canis maj.	8·9	März 7 ?	10·11	Unbekannt
749	S Volantis	9	Okt. 3	< 12	„

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
750	W Puppis	7h	41m	49s	—41°	53'·6	+1s·99	—0'·14	2415078 + 120·8 *E*
751	RR „		42	41	41	4·0	2·02	0·15	Abteilung III
752	V „		54	39	48	54·4	1·73	0·16	„ „
753	RT „	8	0	50	38	25·2	2·16	0·17	Irregulär
754	Y „		7	53	34	45·9	2·30	0·18	„
755	RS „		8	16	34	12·2	+2·30	0·18	Abteilung II
756	R Chamael.		24	33	75	56·9	—1·25	0·20	2416938 + 335 *E*
757	V Carinae		26	10	59	42·3	+1·24	0·20	Abteilung II
758	X „		28	34	58	48·2	1·31	0·20	„ III
759	T Velorum		33	37	46	55·5	1·95	0·21	„ II
760	R Pyxidis		40	14	27	44·8	2·53	0·22	2415308 + 364 *E*
761	S „		59	35	24	35·5	2·64	0·24	2415080 + 208 *E*
762	RU Carinae	9	13	0	65	42·6	1·10	0·25	Irregulär
763	RW „		17	50	68	14	0·89	0·25	2410259 + 322 *E*
764	V Velorum		18	29	55	25·6	1·82	0·26	Abteilung II
765	RS „		19	27	48	20·0	2·11	0·26	2410403 + 421 *E*
766	Y „		24	50	51	38·1	2·02	0·26	2415455 + 437 *E*
767	S Antliae		26	50	28	4·7	2·63	0·26	Abteilung II
768	N Velorum		27	25	56	29·0	1·83	0·26	Kurze Periode
769	S „		28	31	44	39·2	2·26	0·26	Abteilung III
770	U „		28	31	44	57·7	2·25	0·26	Irregulär
771	T Antliae		28	41	36	3·8	2·48	0·26	Unbekannt
772	R Carinae		29	6	62	14·2	1·52	0·26	2415172 + 309·3 *E*
									+ 23 cos (8°·2 *E* — 229°)
773	RR Hydrae		39	16	23	26·7	2·74	0·27	2415188 + 336·8 *E*
774	*l* Carinae		41	49	61	55·8	1·65	0·28	Abteilung II
775	Z Velorum		48	33	53	35·5	2·09	0·28	2415050 + 407 *E*
776	X „		50	19	40	59·7	2·45	0·28	Irregulär
777	RR Carinae		54	1	58	15·8	1·94	0·29	„
778	RV „		54	51	63	17·9	1·69	0·29	2415148 + 370 *E*
779	R Antliae	10	4	22	37	7·2	2·59	0·29	Unbekannt
780	S Carinae		5	23	60	56·3	1·92	0·29	2415032·4 + 148·72 *E*
									+ 4·7 cos (8° *E* — 324°)
781	Z „		9	32	58	14	2·07	0·30	2410261 + 386 *E*
782	W Velorum		10	35	53	51·5	2·23	0·30	2415045 + 390·5 *E*
783	ST Carinae		11	39	59	35·5	2·04	0·30	Algoltypus?
784	RR Velor.		16	44	41	43·8	2·56	0·30	Abteilung III
785	Y Carinae		28	29	57	51·2	2·25	0·31	„ II
786	U Antliae		29	40	38	55·0	2·66	0·31	Irregulär?
787	RZ Carinae		32	6	70	4	1·69	0·31	2410126 + 272 *E*
788	RX „		32	18	61	40	2·15	0·31	2410147 + 334 *E*
789	RT „		39	56	58	45·7	2·32	0·31	Irregulär?
790	η „		40	13	59	1·7	2·32	0·31	Irregulär
791	RS Hydrae		45	22	27	58·2	2·85	0·32	2409970 + 338 *E* + 40 sin 12° *E*
792	T Carinae		50	18	59	46·2	2·39	0·32	Unbekannt
793	U „		52	43	59	3·8	2·43	0·32	Abteilung II
794	SS „		53	12	61	14·9	2·38	0·32	„ III
795	RW Centauri	11	1	51	54	26·8	2·61	0·32	Irregulär
796	RS Carinae		2	52	61	15·6	2·48	0·32	Nova?
797	ST Centauri		4	23	51	48·7	2·67	0·32	Kurze Periode
798	SU „		5	26	47	9·9	2·74	0·33	Algoltypus

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
750	W Puppis	8^m	Febr. 2, Juni 2, Okt. 1	$11·12^m$	April 9, Aug. 8, Dez. 7
751	RR „	9·10	Algoltypus	10·11	—
752	V „	4	„	5	—
753	RT „	8	Irregulär	10	—
754	Y „	8·9	„	9·10	—
755	RS „	7	Kurze Periode	8·9	—
756	R Chamael.	8	Nov. 2	9	Unbekannt
757	V Carinae	7	Kurze Periode	8	—
758	X „	7·8	Algoltypus	8·9 ?	—
759	T Velorum	7·8	Kurze Periode	8·9	—
760	R Pyxidis	8	Oktober	< 11	Unbekannt
761	S „	8	April 11, Nov. 7	< 12	„
762	RU Carinae	11	Irregulär	12	—
763	RW „	8·9	Jan. 2, Nov. 20	< 12	Unbekannt
764	V Velorum	7·8	Kurze Periode	8·9	—
765	RS „	10	April 5	?	Unbekannt
766	Y „	8·9	Juli 26	< 12	„
767	S Antliae	6·7	Kurze Periode	7·8	—
768	N Velorum	3·4	Unbekannt	4·5	—
769	S „	7·8	Algoltypus	9·10	—
770	U „	8	Irregulär	8·9	—
771	T Antliae	8·9	Unbekannt	9·10	—
772	R Carinae	4·5	Sept. 7	10	Mai 4
773	RR Hydrae	8·9	Sept. 6	< 13	Unbekannt
774	*l* Carinae	3·4	Kurze Periode	5	—
775	Z Velorum	9	Kein Maximum	12·13	Unbekannt
776	X „	7·8	Irregulär	?	—
777	RR Carinae	8·9	„	8·9	—
778	RV „	9·10	Juni 20	< 13	Unbekannt
779	R Antliae	6·7	Unbekannt	< 8	„
780	S Carinae	6	Mai 22, Okt. 17	9·10	März 9, Aug. 5
781	Z „	9·10	März 19	< 12	Unbekannt
782	W Velorum	8·9	Sept. 9	< 12	„
783	ST Carinae	9·10	Algoltypus ?	—	—
784	RR Velor.	10	Algoltypus	9·10	—
785	Y Carinae	8	Kurze Periode	8·9	—
786	U Antliae	?	Irregulär ?	?	—
787	RZ Carinae	?	Sept. 8	?	Unbekannt
788	RX „	10	Juli 9	< 12	„
789	RT „	9·10	Irregulär ?	10·11	—
790	*η* „	7	Irregulär	7·8	—
791	RS Hydrae	8·9	März 19	12	Unbekannt
792	T Carinae	6·7	Kurze Periode	7	—
793	U „	6·7	„ „	8	—
794	SS „	12	Algoltypus	12·13	—
795	RW Centauri	?	Irregulär	?	—
796	RS Carinae	8	Nova 1895 ?	11	—
797	ST Centauri	9·10	Unbekannt	10·11	—
798	SU „	8·9	Algoltypus?	11 ?	—

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
		h	m	s	°	′	s	′	
799	RY Carinae	11	14	44	—61	10·0	+2·60	—0·33	Nova ?
800	RS Centauri		15	1	61	11·3	2·61	0·33	2415030 + 164 *E*
801	Z Hydrae		41	22	32	34·5	3·01	0·33	Irregulär
802	SV Centauri		41	53	59	52·2	2·90	0·33	Algoltypus ?
803	X Centauri		42	57	41	3·8	2·99	0·33	2411150 + 314 *E*
804	W „		48	48	58	33·5	2·98	0·33	2411134 + 203·0 *E*
805	RU „	12	2	55	44	43·7	3·10	0·33	Irregulär
806	W Crucis		5	24	58	5·3	3·14	0·33	Unbekannt
807	S Muscae		6	4	69	27·5	3·19	0·33	Abteilung II
808	SW Centauri		11	11	49	2·3	3·16	0·33	„ III
809	SX „		14	33	48	31·1	3·18	0·33	Unbekannt
810	T Crucis		14	33	61	35·4	3·24	0·33	Abteilung II
811	R „		16	46	60	56·3	3·26	0·33	„ II
812	S Centauri		17	52	48	45·0	3·20	0·33	Unbekannt
813	U Crucis		25	28	56	53·4	3·46	0·33	2410143 + 351·4 *E*
814	U Centauri		26	37	53	58·1	3·30	0·33	2410211 + 220 *E*
815	R Muscae		34	28	68	43·3	3·61	0·33	Abteilung II
816	X Crucis		39	6	58	26·4	3·46	0·33	Kurze Periode ?
817	S „		46	59	57	45·1	3·52	0·33	Abteilung II
818	V „		49	12	57	13	3·53	0·33	2410279 + 377 *E*
819	RZ Centauri		54	5	63	57·2	3·73	0·32	Abteilung II
820	SS „	13	5	33	63	29·1	3·85	0·32	„ III
821	U Octantis		9	32	83	34·1	6·83	0·32	2415253 + 300·9 *E*
822	TT Centauri		11	36	60	7	3·81	0·32	Unbekannt
823	T Muscae		11	37	73	47·1	4·53	0·32	„
824	U „		16	36	64	0·5	4·00	0·31	„
825	RV Centauri		29	32	55	50·2	3·84	0·31	„
826	Z „		32	52	31	0·0	3·39	0·31	Irregulär ?
827	SY „		33	22	61	8·1	4·05	0·31	Algoltypus ?
828	T „		34	36	32	57·9	3·43	0·31	2415068 + 90·21 *E*
829	RT „		41	2	36	14·2	3·52	0·30	2415046 + 248 *E*
830	W Hydrae		41	58	27	44·5	3·38	0·30	2411061 + 384 *E*
831	SZ Centauri		42	11	57	52·7	4·01	0·30	Algoltypus ?
832	T Apodis		43	41	77	11·0	5·72	0·30	Unbekannt
833	RX Centauri		44	5	36	19·3	3·51	0·30	2415225 + 329 *E*
834	θ Apodis		53	13	76	11·5	5·69	0·29	Unbekannt
835	RU Hydrae	14	4	22	28	17·6	3·45	0·29	2415205 + 332·3 *E*
836	R Centauri		7	35	59	19·9	4·28	0·28	2415131 + 569 *E* ?
837	RR „		8	10	57	16·7	4·20	0·28	Abteilung II
838	T Lupi		14	4	49	16·5	3·94	0·28	Irregulär
839	V Centauri		23	36	56	19·9	4·27	0·27	Abteilung II
840	Y „		23	37	29	32·4	3·52	0·27	Irregulär
841	TU „		26	35	31	8·2	3·56	0·27	Unbekannt
842	RY „		41	42	41	59	3·86	0·26	„
843	R Apodis		43	42	76	9·0	6·70	0·26	„
844	S Lupi		45	4	46	5·9	4·00	0·25	2411951 + 345 *E*
845	X „		45	5	46	6·1	4·00	0·25	Irregulär ?
846	Y „		50	30	54	27	4·35	0·24	Unbekannt
847	V „		50	46	52	54·3	4·28	0·25	Irregulär
848	S Apodis		56	53	71	34·4	5·92	0·24	„
849	T Triang. aust.		58	7	68	14·1	5·46	0·24	Unbekannt

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
799	RY Carinae	$10{\cdot}0^m$	Nova?	?	—
800	RS Centauri	8·9	Jan. 3, Juni 16, Nov. 27	$12{\cdot}13^m$	April 7, Sept. 18
801	Z Hydrae	8·9	Irregulär	9·10	—
802	SV Centauri	8·9	Algoltypus?	—	—
803	X „	7·8	März 6	11·12	Aug. 27
804	W „	8·9	Mai 15, Dez. 4	12	Unbekannt
805	RU „	9	Irregulär	10	—
806	W Crucis	8·9	Kurze Periode	9·10	—
807	S Muscae	6·7	„ „	7·8	—
808	SW Centauri	8·9	Algoltypus	11·12	—
809	SX „	8·9	Kurze Periode	10·11	—
810	T Crucis	6·7	„ „	7·8	—
811	R „	6·7	„ „	8	—
812	S Centauri	7	Zweifelhaft	?	—
813	U Crucis	10	Sept. 27	< 13	Unbekannt
814	U Centauri	9·10	Febr. 13, Sept. 21	11·12	Juni 7
815	R Muscae	6·7	Kurze Periode	7·8	—
816	X Crucis	8·9	Kurze Periode?	9	—
817	S „	6·7	Kurze Periode	7·8	—
818	V „	?	Sept. 23	?	—
819	RZ Centauri	8·9	Kurze Periode	9·10	—
820	SS „	8·9	Algoltypus	10·11	—
821	U Octantis	7·8	Sept. 12	12·13	Mai 26
822	TT Centauri	10·11	Unbekannt	13·14	—
823	T Muscae	8·9	„	10	—
824	U „	10·11	„	< 14	—
825	RV Centauri	9	„	< 13	—
826	Z „	7·8	Irregulär?	< 12	—
827	SY „	9·10	Algoltypus? [Okt. 6	—	— [Dez. 8
828	T „	6·7	Jan. 8, April 8, Juli 8,	8	März 13, Juni 11, Sept. 9,
829	RT „	8	Juli 30	11·12	April 1, Dez. 5
830	W Hydrae	6·7	Febr. 19	8	Aug. 30
831	SZ Centauri	8	Algoltypus?	—	—
832	T Apodis	8·9	Unbekannt	12·13	—
833	RX Centauri	9	Juli 27	< 12	Unbekannt
834	θ Apodis	5·6	Unbekannt	6·7	—
835	RU Hydrae	8	Aug. 9	< 12	Unbekannt
836	R Centauri	5·6	Aug. 26?	11·12	März 12?
837	RR „	7·8	Kurze Periode	7·8	—
838	T Lupi	8·9	Irregulär	9	—
839	V Centauri	6·7	Kurze Periode	7·8	—
840	Y „	7·8	Irregulär	8·9	—
841	TU „	9	Unbekannt	14	—
842	RY „	?	„	?	—
843	R Apodis	5·6	„	6·7	—
844	S Lupi	8·9	Juli 18	< 12	Unbekannt
845	X „	10·11	Irregulär?	12·13	—
846	Y „	8·9	Unbekannt	13·14	—
847	V „	?	Irregulär	?	—
848	S Apodis	10	„	< 11	—
849	T Triang. aust.	6·7	Zweifelhaft	7·8	—

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
850	W Lupi	15h	6m	42s	—50°	19'·0	+4s·25	—0'·23	2410203 + 236 *E*
851	R Triang. aust.		8	37	66	2·1	5·31	0·22	Abteilung II
852	R Circini		18	3	57	17	4·67	0·21	Unbekannt
853	R Normae		26	58	49	5·2	4·29	0·21	2415144 + 480·7 *E*
854	U „		32	42	54	54·4	4·61	0·20	Abteilung II
855	T „		34	26	54	35·1	4·59	0·20	2415261 + 243·9 *E*
856	R Lupi		45	22	35	55·4	3·88	0·18	2415024 + 234·5 *E*
857	S Triang. aust.		49	58	63	25·0	5·35	0·18	Abteilung II
858	U Lupi		52	56	29	33·9	3·72	0·17	Irregulär
859	U Triang. aust.		56	12	62	34·0	5·30	0·17	Abteilung II
860	RZ Scorpii		57	8	23	45·2	3·58	0·17	2414965 + 158 *E*
									+ 20 sin 22°5 *E*
861	V Normae	16	0	49	48	54·1	4·41	0·16	Irregulär?
862	RX Scorpii		4	26	24	34·4	3·61	0·16	Unbekannt
863	W Normae		7	5	52	17·2	4·60	0·16	„
864	S „		8	31	57	35·4	4·95	0·15	Abteilung II
865	X „		15	50	51	38·1	4·60	0·14	Unbekannt
866	Y „		23	50	46	40·3	4·37	0·14	„
867	ST Scorpii		28	39	30	58·5	3·82	0·13	Irregulär
868	R Arae		29	22	56	44·3	4·96	0·13	Abteilung III
869	SU Scorpii		32	36	32	7·9	3·85	0·12	2417301 + 361 *E*?
870	V Triang. aust.		37	18	67	33·2	6·10	0·11	Unbekannt
871	RS Scorpii		46	34	44	53·7	4·34	0·10	2410123 + 323 *E*
872	SS „		47	10	32	25·3	3·89	0·10	Irregulär
873	RR „		48	40	30	22·7	3·82	0·10	2410446 + 282 *E*
874	RV „		50	9	33	24·7	3·92	0·10	Abteilung II
875	T Arae		52	20	54	53·0	4·90	0·10	Irregulär
876	RT Scorpii		55	7	36	38	4·03	0·09	2410120 + 444 *E*
877	RW „	17	6	41	33	17·2	3·93	0·07	2410292 + 385 *E*
878	S Octantis		14	54	86	45	26·41	0·06	2410189 + 258 *E*
879	SW Scorpii		16	20	43	42·3	4·33	0·06	2410151 + 260 *E*
880	V Pavonis		32	32	57	39·4	5·17	0·04	Unbekannt
881	RU Scorpii		33	17	43	41	4·34	0·04	2410102 + 377 *E*
882	W Pavonis		38	45	62	21·6	5·62	0·03	2410115 + 282 *E*
883	SX Scorpii		39	5	35	38·7	4·03	0·03	Irregulär
884	X Sagittarii		39	42	27	46·8	3·77	0·03	Abteilung II
885	SV Scorpii		39	56	35	39·1	4·03	0·03	2415265 + 257 *E*
886	RY „		42	37	33	39·9	3·96	0·02	Abteilung II
887	U Arae		43	42	51	38·5	4·76	0·02	2410127 + 224·5 *E*
888	V „		45	23	48	16·3	4·57	0·02	2410345 + 380 *E*
889	W „		47	19	49	46·4	4·65	0·02	Irregulär
890	S „		49	32	49	24·9	4·63	0·01	Abteilung II
891	SV Sagittarii		55	39	24	29·8	3·68	0·00	Unbekannt
892	W Cor. austr.		56	30	39	20·4	4·17	0·00	Irregulär
893	W Sagittarii		57	2	29	35·0	3·83	0·00	Abteilung II
894	X Cor. austr.	18	0	42	45	26	4·45	+0·01	Irregulär?
895	R Pavonis		0	52	63	38·2	5·77	0·01	2415102 + 230·1 *E*
896	Y Cor. austr.		5	24	42	53	4·32	0·01	Irregulär?
897	RS Sagittarii		9	19	34	8·9	3·98	0·01	Abteilung III
898	T Telesc.		17	6	49	43	4·64	0·03	2410201 + 256 *E*
899	RV Sagittar.		19	43	33	23·6	3·95	0·03	2411214 + 320 *E*

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
850	W Lupi	?	Juni 5	?	—
851	R Triang. aust.	6·7^{m}	Kurze Periode	7·8^{m}	—
852	R Circini	?	Unbekannt	?	—
853	R Normae	7	Juli 21	< 11	Kein Minimum
854	U „	8·9	Kurze Periode	9·10	—
855	T „	7	Mai 4	12	Jan. 17, Sept. 18
856	R Lupi	9	Aug. 23	< 12	April 27, Dez. 18
857	S Triang. aust.	6·7	Kurze Periode	7·8	—
858	U Lupi	?	Irregulär	11	—
859	U Triang. aust.	7·8	Kurze Periode	8·9	—
860	RZ Scorpii	8·9	Mai 28, Nov. 3	12·13	März 14, Aug. 20
861	V Normae	?	Irregulär?	?	—
862	RX Scorpii	9	Unbekannt	< 12	—
863	W Normae	8	„	?	—
864	S „	6·7	Kurze Periode	7·8	—
865	X „	10	Unbekannt	< 12	—
866	Y „	9	„	10	—
867	ST Scorpii	8	Irregulär	9·10	—
868	R Arae	6·7	Algoltypus	8	—
869	SU Scorpii	8	März 18?	9	Unbekannt
870	V Triang. aust.	?	Unbekannt	?	—
871	RS Scorpii	6	Aug. 2	12·13	März 25
872	SS „	7·8	Irregulär	9·10	—
873	RR „	6·7	Febr. 4, Nov. 13	12·13	Juli 6
874	RV „	6·7	Kurze Periode	8	—
875	T Arae	10	Irregulär	11	—
876	RT Scorpii	9	Sept. 6	< 13	Unbekannt
877	RW „	10	März 11	< 12	„
878	S Octantis	8·9	Mai 18	11·12	Jan. 31, Okt. 16
879	SW Scorpii	10	Juni 13	?	Unbekannt
880	V Pavonis	8	Unbekannt	10	—
881	RU Scorpii	9·10	März 30	< 12	Unbekannt
882	W Pavonis	9	Sept. 25	< 13	„
883	SX Scorpii	?	Irregulär	?	—
884	X Sagittarii	4	Kurze Periode	6	—
885	SV Scorpii	9	Febr. 11, Okt. 26	11·12	Unbekannt
886	RY „	7·8	Kurze Periode	9	—
887	U Arae	9	Mai 6, Dez. 17	12·13	Unbekannt
888	V „	9	Jan. 18	< 12	„
889	W „	?	Irregulär	?	—
890	S „	9·10	Kurze Periode	9·10	—
891	SV Sagittarii	11	Unbekannt	< 13	—
892	W Cor. austr.	9	Irregulär	?	—
893	W Sagittarii	4·5	Kurze Periode	5·6	—
894	X Cor. austr.	?	Irregulär?	?	—
895	R Pavonis	7·8	Jan. 16, Sept. 3	12	Juni 5
896	Y Cor. austr.	?	Irregulär?	?	—
897	RS Sagittarii	6·7	Algoltypus	7·8	—
898	T Telesc.	11	März 27, Dez. 8	< 13	Unbekannt
899	RV Sagittar.	8·9	Sept. 24	< 12	„

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
900	U Cor. austr.	18^h	32^m	35^s	—37°	56'·8	$+4^s·10$	+0'·05	2415040 + 147 *E*
901	SX Sagittarii		38	4	30	37·2	3·85	0·06	Abteilung III
902	V Cor. austr.		38	59	38	17·2	4·09	0·06	Unbekannt
903	ϰ Pavonis		44	3	67	23·2	6·21	0·07	Abteilung II
904	S Cor. austr.		52	44	37	7·3	4·06	0·08	Unbekannt
905	R „ „		53	28	37	7·5	4·06	0·08	2415050 + 89·2 *E*
906	T „ „		53	32	37	8·4	4·06	0·08	Unbekannt
907	U Telesc.		58	36	49	6	4·56	0·09	2410031 + 437 *E*
908	RY Sagittar.	19	8	23	33	44·3	3·93	0·10	Irregulär
909	V Telesc.		8	38	50	40·0	4·62	0·10	„
910	SW Sagittar.		11	49	31	56·8	3·86	0·11	2410060 + 289 *E*
911	T Pavonis		36	39	72	4·5	6·81	0·14	2415034 + 244·07 *E*
912	W Telesc.		41	12	50	18	4·52	0·15	2410235 + 305 *E*
913	S Pavonis		44	39	59	30·9	5·10	0·15	2416520 + 385 *E*
914	RR Sagittar.		48	9	29	31·0	3·74	0·15	2410022 + 335 *E*
915	RU „		50	6	42	10·9	4·14	0·16	2415230 + 242 *E*
916	S Telesc.		56	25	55	54·2	4·78	0·16	Irregulär
917	X Pavonis	20	1	14	60	18·1	5·09	0·17	„
918	R Telesc.		5	54	47	22	4·30	0·18	2415331 + 372 *E*
919	RZ Sagittar.		6	45	44	47·0	4·19	0·18	2415096 + 212·4 *E*
920	X Telesc.		9	18	53	0	4·56	0·18	Unbekannt
921	RT Sagittar.		9	26	39	29·7	4·01	0·18	2415182 + 301 *E*
922	Y Telesc.		11	0	51	5·5	4·46	0·18	Unbekannt
923	T Microsc.		20	18	28	40·2	3·68	0·19	„
924	U „		20	55	40	49·7	4·01	0·19	2410860 + 325 *E*
925	R „		32	27	29	13·7	3·65	0·20	2413511 + 138·8 *E*
926	U Pavonis		45	6	63	10·7	5·04	0·22	2411924 + 288 *E*
927	S Indi		47	7	54	47·9	4·47	0·22	2415388 + 402·7 *E*
928	T Octantis		53	6	82	35·8	10·33	0·23	2415021 + 205 *E*
929	RR Capric.		54	54	27	34·8	3·57	0·23	2416220 + 240 *E*
930	V „	21	0	19	24	25·3	3·50	0·24	2403212 + 156·7 *E*
931	T Indi		11	55	45	32·8	3·98	0·25	Unbekannt
932	V Microsc.		15	54	41	13	3·83	0·25	„
933	S „		19	19	30	23·4	3·57	0·26	2415212 + 213·2 *E*
934	R Gruis		40	28	47	29·6	3·89	0·28	2412397 + 331 *E*
935	S Pisc. austr.		56	36	28	39·3	3·44	0·29	2411620 + 272 *E*
936	R „ „	22	10	53	30	13·7	3·42	0·30	2417058 + 292 *E*
937	T Gruis		18	23	38	12·0	3·52	0·30	2415030 + 137 *E*
938	S „		18	23	49	3·9	3·72	0·30	2415314 + 401·8 *E*
939	T Pisc. austr.		19	7	29	42·9	3,39	0·30	Unbekannt
940	R Indi		27	4	67	56·0	4·34	0·31	2415193 + 216 *E*
941	T Tucanae		32	18	62	12·2	4·00	0·31	2415150 + 250·6 *E*
942	Y Sculpt.	23	2	18	30	48·8	3·26	0·32	Irregulär
943	V Phoenicis		25	39	46	40·5	3·27	0·26	2414860 + 251 *E*
944	R „		49	57	50	28·8	3·13	0·33	2415102 + 268·9 *E*
945	R Tucanae		50	53	66	4	3·17	0·33	2415144 + 286·0 *E*
946	S Phoenicis		52	36	57	16·3	3·15	0·33	2415071 + 154·0 *E*
947	Y Ceti		53	10	25	7·5	3·09	0·33	Unbekannt

	Stern	Größtes Licht 1909		Kleinstes Licht 1909	
900	U Cor. austr.	$8{\cdot}9^m$	April 24, Sept. 18	11^m	Febr. 21, Juli 18, Dez. 12
901	SX Sagittarii	8·9	Algoltypus	9·10	—
902	V Cor. austr.	9	Unbekannt	< 10	—
903	κ Pavonis	4	Kurze Periode	5·6	—
904	S Cor. austr.	9	Unbekannt	13	—
905	R „ „	10	Febr. 12, Mai 13, Aug. 10, Nov. 7	< 12	Jan. 3, April 3, Juli 1, Sept. 28, Dez. 26
906	T „ „	9·10	Unbekannt	13	—
907	U Telesc.	?	Jan. 27	?	Unbekannt
908	RY Sagittar.	6	Irregulär	< 11	—
909	V Telesc.	9	„	10·11	—
910	SW Sagittar.	9·10	Mai 14	11·12	Unbekannt
911	T Pavonis	7·8	Mai 24	< 12	Febr. 13, Okt. 15
912	W Telesc.	?	Juni 12	?	Unbekannt
913	S Pavonis	7·8	Mai 18	9·10	„
914	RR Sagittar.	7·8	März 31	12·13	Okt. 12
915	RU „	8	März 10, Nov. 7	11·12	Juli 24
916	S Telesc.	9	Irregulär	13	—
917	X Pavonis	9	„	10	—
918	R Telesc.	8·9	Kein Maximum	< 11	Unbekannt
919	RZ Sagittar.	9	Juli 6	10	April 8, Nov. 6
920	X Telesc.	10·11	Unbekannt	13	—
921	RT Sagittar.	7·8	Juli 5	< 12	Febr. 25, Dez. 23
922	Y Telesc.	8	Unbekannt	10	—
923	T Microsc.	7·8	„	8·9	—
924	U „	8·9	Jan. 28, Dez. 19	< 12	Unbekannt
925	R „	8	März 3, Juli 19, Dez. 5	12	Mai 16, Okt. 2
926	U Pavonis	8·9	Aug. 29	< 12?	Unbekannt
927	S Indi	9	Okt. 30	< 12	„
928	T Octantis	8·9	Juli 18	11·12	„
929	RR Capric.	9	März 14, Nov. 9	< 10	„
930	V „	9	April 15, Sept. 19	14	„
931	T Indi	7	Unbekannt	9	—
932	V Microsc.	?	„	?	—
933	S „	8	April 13, Nov. 12	11·12	Jan. 23, Aug. 24
934	R Gruis	8	Febr. 17	< 12	Unbekannt
935	S Pisc. austr.	8·9	April 23	< 11	„
936	R „ „	8·9	Juli 20	< 11	„
937	T Gruis	8·9	Jan. 11, Mai 28, Okt. 12	11·12	März 16, Juli 31
938	S „	7·8	Aug. 9	12·13	März 12
939	T Pisc. austr.	?	Unbekannt	?	—
940	R Indi	8·9	Mai 6, Dez. 8	12·13	Febr. 20, Sept. 24
941	T Tucanae	8	April 11, Dez. 17	< 12	Unbekannt
942	Y Sculpt.	8	Irregulär	9	—
943	V Phoenicis	8·9	März 8, Nov. 14	< 12	Unbekannt
944	R „	7·8	Jan. 22, Okt. 18	13	Juni 10
945	R Tucanae	10	Sept. 26	< 11	Unbekannt
946	S Phoenicis	7·8	Juni 1, Nov. 2	8·9	März 18, Aug. 19
947	Y Ceti	9·10	Unbekannt	< 11	—

II. Elemente der kurzperiodischen Sterne.

Nr.	Name	Phase	Epoche d. J.	Periode d	$M-m$ d	Bemerkungen
5	SY Cassiop.	Max.	2417911·48	4·0711	—	δ Cephei-Typus
12	SW Androm.	„	8132·805	0·44185	—	
35	RW Cassiop.	„	7062·5	14·80	5·8	
59	SU „	„	7287·30	1·9498	—	
73	RW Camelop.	„	7857	16	—	
96	RV Persei	„	7853·5	11·06	—	
99	SU Aurigae	—	—	2·26?	—	
100	U Leporis	Max.	5020·3	0·58144	—	$M-m=4^{h}.0$. Periode nicht konstant.
102	RX Aurigae	„	5083·43	11·6263	—	
109	SX „	*Min.*	7853·375	1·533	—	
110	SY „	Max.	7833	10·9	—	
117	Y „	„	5420·64	3·8590	—	
145	T Monocerotis	„	0011·200	27·0122	—	
146	RT Aurigae	„	6942·3	3·75	1·1	δ Cephei-Typus
150	W Geminorum	„	3266·34	7·91603	2·91	
170	RU Camelop.	„	7620·0	22·27	9·5	
173	RR Gemin.	„	6223·286	0·3972927	0·065	
184	X Puppis	„	5043·5	25·948	5·2	
214	W Ursae maj.	*Min.*	6129·19375	0·166820	—	
231	SU Draconis	Max.	8073·70	0·6604	—	Antalgol?
232	RW Ursae maj.	*Min.*	8012·67	7·33	—	Algol?
259	W Virginis	Max.	2402708·2666	17·2711	8·20	
264	RV Ursae maj.	„	2417854·427	0·46800	—	$M-m=1^{h}.5$
279	RS Bootis	„	8115·626	0·37722	—	
354	Y Ophiuchi	„	0012·880	17·121	6·22	
370	Y Sagittarii	„	0175·10	5·7734	—	
373	*d* Serpentis	„	3048·6	8·7	—	
380	U Sagittarii	„	4935·3	6·74467	3·3	
384	Y Scuti	—	—	$<$ 10	—	
388	Z „	—	—	$<$ 5	—	
400	S „	Max.	5979	23	—	±
401	β Lyrae	„	0006·670	12·908	—	
414	SZ Aquilae	„	2685·63	17·132	—	
418	TT „	„	1873·865	13·75	—	
440	RR Lyrae	„	4856·500	0·5668	—	
441	U Aquilae	„	0170·325	7·02387	2·3	
447	U Vulpeculae	„	4200·253	7·98950	3·464	
454	SU Cygni	„	4202·820	3·845612	—	
466	η Aquilae	„	2396168·732	7·176382+	—	$+0^{d}.14\times\sin(0^{\circ}.044E+304^{\circ})$
468	S Sagittae	„	2409863·32	—	2·96	
471	X Vulpeculae	„	2417040·732	6·31896	2	
484	RW Aquilae	„	5587·60	7·87	—	
503	SZ Cygni	„	4931·640	15·084	—	
514	X „	„	0190·90	16·3855	6·8	
523	T Vulpeculae	„	2409849·01	4·43578	1·41	
526	WZ Cygni	*Min.*	2414936·5487	0·584464	—	
530	VX „	Max.	4934·97	20·125	—	
532	TX „	„	7010·5	14·71	—	
536	VY „	„	6370·88	7·857	2·1	

Nr.	Name	Phase	Epoche d. J.	Periode d	M — m d	Bemerkungen
560	VZ Cygni	Max.	2417062·00	4·864	1·46	
566	RY Pegasi	„	7801·00	25	—	
570	Y Lacertae	„	7615·86	4·315	1·4	
579	δ Cephei	„	—	—	—	Max.: 1840 Sept. 26 $9^h\,57^m.8 + 5^d\,8^h\,47^m\,45^s.00\,E - 0^s.00075\,E^2 - 0^s.00000062\,E^3$.
580	W „	„	2778·1	6·44	—	
581	Z Lacertae	„	7844·4	10·88	4·5	
582	RR „	„	7836·4	6·43	—	
585	V „	„	6666·76	4·98269	1·65	
586	X „	„	7412·8	5·440	—	
591	SW Cassiop.	—	—	= 5	—	
602	RS „	Max.	7263·2	6·20	1·8	
609	RY „	„	7354·9	12·1435	4·7	
614	U Pegasi	*Min.*	3514·6157	0·37478	—	
757	V Carinae	Max.	5026·78	6·6951	2·16	
759	T Velorum	„	5022·78	4·6392	1·40	
764	V „	„	5021·64	4·3709	—	
767	S Antliae	„	0741·5248	0·32416936	—	
768	N Velorum	—	—	4·25	—	
785	Y Carinae	Max.	5021·40	3·6401	1·07	
807	S Muscae	„	5029·18	9·657	3·45	
810	T Crucis	„	5028·32	6·7322	2·07	
811	R „	„	5027·39	5·82485	1·40	
815	R Muscae	„	2404656·60	0·88247	0·26	
817	S Crucis	„	2415026·92	4·68989	1·49	
819	RZ Centauri	„	0000·15	0·93796	—	
837	RR „	„	5021·248	0·302841	—	
839	V „	„	5025·52	5·49394	1·47	
851	R Triang. aust.	„	4623·71	3·38922	1·01	
854	U Normae	„	5028·8	12·655	6·0	
857	S Triang. aust.	„	5023·41	6·3231	2·10	
859	U „ „	„	5022·02	2·5683	0·63	
864	S Normae	„	5029·45	9·7525	4·4	
874	RV Scorpii	„	5026·04	6·0622	1·41	
884	X Sagittarii	„	2404291·78	7·01185	2·896	
886	RY Scorpii	„	2415034·50	20·32	7	
893	W Sagittarii	„	2402849·45	7·5946	3·00	
903	κ Pavonis	„	2415029·54	9·09155 +	—4·71	$+ 0^d.4 \times \cos(1^\circ.13\,E - 54^\circ)$

III. Heliozentrische Minima der dem Algoltypus angehörigen Sterne.

Mittlere Zeit Greenwich (1909).

1. Algol.

$$\text{Min.} = 1888 \text{ Jan. } 3^d\, 8^h\, 11^m\!.2 + 2^d\, 20^h\, 48^m\, 55^s\!.6 \cdot E$$
$$+ 147^m \sin(0^\circ\!.024 \,.\, E + 226^\circ) + 22^m \sin\left(\frac{E}{13} + 216^\circ\right). \text{ Ch. IV.}$$

Jan.	3	$7^h 31^m$	April	16	$12^h 53^m$	Sept.	21	$5^h 46^m$
	6	4 20		19	9 42		24	2 35
	9	1 9		22	6 31		26	23 24
	11	21 58		25	3 20		29	20 13
	14	18 47		28	0 9	Okt.	2	17 2
	17	15 36		30	20 58		5	13 51
	20	12 24					8	10 40
	23	9 13	Juli	2	22 55		11	7 29
	26	6 2		5	19 44		14	4 18
	29	2 51		8	16 33		17	1 6
	31	23 40		11	13 22		19	21 55
Febr.	3	20 29		14	10 11		22	18 44
	6	17 18		17	7 0		25	15 33
	9	14 7		20	3 49		28	12 22
	12	10 56		23	0 38		31	9 11
	15	7 45		25	21 28	Nov.	3	6 0
	18	4 34		28	18 16		6	2 49
	21	1 23		31	15 5		8	23 38
	23	22 12	Aug.	3	11 53		11	20 27
	26	19 1		6	8 42		14	17 16
März	1	15 50		9	5 31		17	14 5
	4	12 39		12	2 20		20	10 54
	7	9 28		14	23 9		23	7 43
	10	6 17		17	19 58		26	4 32
	13	3 6		20	16 47		29	1 21
	15	23 55		23	13 36	Dez.	1	22 11
	18	20 43		26	10 25		4	18 59
	21	17 32		29	7 14		7	15 48
	24	14 21	Sept.	1	4 3		10	12 37
	27	11 10		4	0 52		13	9 26
	30	7 59		6	21 41		16	6 15
April	2	4 48		9	18 30		19	3 4
	5	1 37		12	15 19		21	23 53
	7	22 26		15	12 8		24	20 42
	10	19 15		18	8 57		27	17 31
	13	16 4					30	14 20

2. λ Tauri.

Min. $= 1887$ Dez. $6^d 11^h 57^m + 3^d 22^h 52^m.2 \cdot E.$
$= 2410612{\cdot}4979$ d. J. $+ 3^d.952917\, E.$ Ch. IV.

Jan.	1	$19^h 51^m$	Mai	0	$9^h 57^m$	Sept.	3	$21^h 47^m$
Febr.	2	10 49	Juni	1	0 55	Okt.	1	13 53
März	2	2 54	Juli	2	15 52	Nov.	2	4 51
April	2	17 52	Aug.	3	6 50	Dez.	3	19 48

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 22^h 52^m$	$4^p =$	$15^d 19^h 29^m$	$6^p =$	$23^d 17^h 13^m$
2	7 21 44	5	19 18 21	7	27 16 6
3	11 20 37			8	31 14 58

3. S Cancri.

Min. $= 1867$ Aug. $31^d 14^h 2^m.89 + 9^d 11^h 37^m 45^s \cdot E.$
$= 2403210{\cdot}58534$ d. J. $+ 9^d.484549\, E.$ Ch. IV.

Jan.	2	$23^h 42^m$	April	17	$7^h 37^m$	Sept.	25	$13^h 19^m$
	12	11 20		26	19 15	Okt.	5	0 57
	21	22 57	Mai	6	6 53		14	12 34
	31	10 35		15	18 30		24	0 12
Febr.	9	22 13		25	6 8	Nov.	2	11 50
	19	9 51	Juni	3	17 46		11	23 28
	28	21 28		13	5 24		21	11 5
März	10	9 6		22	17 1		30	22 43
	19	20 44				Dez.	10	10 21
	29	8 22	Sept.	6	14 3		19	21 59
April	7	19 59		16	1 41		29	9 36

4. δ Librae.

Min. $= 1867$ Okt. $25^d 9^h 7^m.15 + 2^d 7^h 51^m 23^s.073 \cdot E.$
$= 2403265{\cdot}38$ d. J. $+ 2^d.3273504\, E.$ Kron.

Jan.	0	$1^h 6^m$	Mai	1	$1^h 38^m$	Sept.	1	$10^h 1^m$
Febr.	1	15 5	Juni	0	7 46	Okt.	1	16 9
März	1	13 22	Juli	0	13 54	Nov.	0	22 17
April	0	19 30	Aug.	2	3 53	Dez.	1	4 25

Multipla der Periode.
$(2^d 7^h 51^m)$

$2^p =$	$4^d 15^h 43^m$	$6^p =$	$13^d 23^h 8^m$	$10^p =$	$23^d 6^h 34^m$
3	6 23 34	7	16 7 0	11	25 14 25
4	9 7 26	8	18 14 51	12	27 22 17
5	11 15 17	9	20 22 42	13	30 6 8

5. U Coronae.

Min. $= 1870$ März 25 $9^h30^m + 3^d10^h51^m11^s.7 \cdot E$.
$+ 80^m \sin(0^\circ.06 E + 78^\circ)$. Ch. IV.

Jan.	1	8^h46^m	April	11	11^h33^m	Juli	24	1^h11^m
	4	19 38		14	22 24		27	12 2
	8	6 29		18	9 16		30	22 54
	11	17 20		21	20 7	Aug.	3	9 45
	15	4 12		25	6 58		6	20 36
	18	15 3		28	17 50		10	7 27
	22	1 54	Mai	2	4 41		13	18 19
	25	12 45		5	15 32		17	5 10
	28	23 37		9	2 23		20	16 1
Febr.	1	10 28		12	13 15		24	2 52
	4	21 19		16	0 6		27	13 44
	8	8 10		19	10 57		31	0 35
	11	19 2		22	21 48	Sept.	3	11 26
	15	5 53		26	8 40		6	22 18
	18	16 44		29	19 31		10	9 9
	22	3 39	Juni	2	6 22		13	20 0
	25	14 27		5	17 13		17	6 51
März	1	1 18		9	4 5		20	17 43
	4	12 9		12	14 56		24	4 34
	7	23 0		16	1 47		27	15 25
	11	9 52		19	12 38	Okt.	1	2 16
	14	20 43		22	23 30		4	13 8
	18	7 34		26	10 21		7	23 59
	21	18 26		29	21 12		11	10 50
	25	5 17	Juli	3	8 3		14	21 41
	28	16 8		6	18 55		18	8 33
April	1	2 59		10	5 46		21	19 24
	4	13 51		13	16 37		25	6 15
	8	0 42		17	3 29		28	17 6
				20	14 20			

6. U Cephei.

Min. $= 1880$ Juni 23 $7^h45^m + 2^d11^h49^m44^s.55 \cdot E$.
$= 2407890 \cdot 3229$ d. J. $+ 2^d.49287609 E$. Ch. IV.

Jan.	1	1^h15^m	Mai	0	$17^h\ 3^m$	Sept.	2	8^h29^m
Febr.	2	11 2	Juni	2	2 50	Okt.	2	6 26
März	1	21 9	Juli	2	0 47	Nov.	1	4 23
April	0	19 6	Aug.	0	22 43	Dez.	1	2 20

Multipla der Periode.

$1^p = 2^d 11^h 50^m$	$5^p = 12^d 11^h 9^m$	$9^p = 22^d 10^h 28^m$
2 4 23 39	6 14 22 58	10 24 22 17
3 7 11 29	7 17 10 48	11 27 10 7
4 9 23 19	8 19 22 38	12 29 21 57

7. U Ophiuchi.

Min. $= 1908$ März 25 $16^h 52^m.3 + 0^d 20^h 7^m 41^s.42 \cdot E$.
$= 2418026{\cdot}703$ d. J. $+ 0^d.8386738\, E$. Nijland.

Jan.	0	$15^h 49^m$	Mai	0	$14^h 8^m$	Sept.	0	$0^h 51^m$
Febr.	0	16 33	Juni	0	14 53	Okt.	0	5 28
März	0	8 47	Juli	0	19 30	Nov.	0	6 12
April	0	9 31	Aug.	0	0 7	Dez.	0	10 49

Multipla der Periode.

$1^p =$	0^d	20^h	8^m	$19^p =$	15^d	22^h	26^m
2	1	16	15	20	16	18	34
3	2	12	23	21	17	14	42
4	3	8	31	22	18	10	49
5	4	4	38	23	19	6	57
6	5	0	46	24	20	3	5
7	5	20	54	25	20	23	13
8	6	17	2	26	21	19	20
9	7	13	9	27	22	15	28
10	8	9	17	28	23	11	35
11	9	5	25	29	24	7	44
12	10	1	33	30	25	3	51
13	10	21	40	31	25	23	59
14	11	17	48	32	26	20	6
15	12	13	56	33	27	16	14
16	13	10	3	34	28	12	21
17	14	6	11	35	29	8	30
18	15	2	18	36	30	4	37

8. R Canis majoris.

Min. $= 1887$ März 26 $15^h 18^m + 1^d 3^h 15^m 46^s.201 \cdot E$.
$= 2410357{\cdot}6375$ d. J. $+ 1^d.1359514\, E$. Ch. IV.

Jan.	0	$0^h 37^m$	Mai	0	$10^h 28^m$	Sept.	0	$2^h 51^m$
Febr.	0	19 58	Juni	0	2 34	Okt.	0	18 57
März	0	2 17	Juli	0	18 40	Nov.	0	11 3
April	0	21 38	Aug.	0	10 46	Dez.	1	3 9

Multipla der Periode.

$1^p =$	1^d	3^h	16^m	$15^p =$	17^d	0^h	56^m
2	2	6	32	16	18	4	12
3	3	9	47	17	19	7	28
4	4	13	3	18	20	10	44
5	5	16	19	19	21	14	0
6	6	19	35	20	22	17	15
7	7	22	50	21	23	20	31
8	9	2	6	22	24	23	47
9	10	5	22	23	26	3	3
10	11	8	38	24	27	6	18
11	12	11	53	25	28	9	34
12	13	15	9	26	29	12	50
13	14	18	25	27	30	16	6
14	15	21	41	28	31	19	21

9. Y Cygni.

Gerade Epochen				Ungerade Epochen			
Jan.	0	12^h	33^m	Jan.	2	3^h	9^m
Febr.	2	11	32	Febr.	1	2	18
März	1	10	41	März	0	1	33
April	0	9	45	April	2	0	37
Mai	0	8	49	Mai	1	23	46
Juni	2	7	47	Juni	0	23	0
Juli	2	6	51	Juli	0	22	5
Aug.	1	5	55	Aug.	2	21	10
Sept.	0	4	59	Sept.	1	20	19
Okt.	0	4	3	Okt.	1	19	28
Nov.	2	3	1	Nov.	0	18	38
Dez.	2	2	5	Dez.	0	17	47

Multipla der Periode.

$2^p =$	2^d	23^h	54^m	$2^p =$	2^d	23^h	55^m
4	5	23	49	4	5	23	50
6	8	23	43	6	8	23	45
8	11	23	38	8	11	23	40
10	14	23	32	10	14	23	35
12	17	23	26	12	17	23	30
14	20	23	21	14	20	23	25
16	23	23	15	16	23	23	20
18	26	23	9	18	26	23	14

10. Z Herculis.

Min. = 1894 Sept. 14 $9^h 3^m + 3^d 23^h 49^m.545 \cdot E$.
= 2413038·4638 d. J. + $3^d.99274\, E$. Hartwig.

Jan.	1	$21^h\ 8^m$	Mai	1	$15^h 54^m$	Sept.	2	$10^h 30^m$
Febr.	2	19 44	Juni	2	14 31	Okt.	0	9 17
März	2	18 31	Juli	0	13 18	Nov.	1	7 54
April	3	17 8	Aug.	1	11 54	Dez.	3	6 30

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 23^h 49^m$	$4^p =$	$15^d 23^h 18^m$	$6^p =$	$23^d 22^h 57^m$
2	7 23 39	5	19 23 8	7	27 22 47
3	11 23 29			8	31 22 36

11. W Delphini.

Min. = 1904 Sept. 17 $10^h 6^m.8 + 4^d 19^h 20^m 48^s.8 \cdot E$.
= 2416741·4214 d. J. + $4^d.806120\, E$. Graff.

Jan.	1	$5^h 12^m$	Mai	1	$8^h 52^m$	Sept.	3	$7^h 53^m$
Febr.	3	20 37	Juni	4	0 18	Okt.	2	3 58
März	4	16 42	Juli	2	20 23	Nov.	0	0 3
April	2	12 47	Aug.	0	16 28	Dez.	3	15 29

Multipla der Periode.

$1^p =$	$4^d 19^h 21^m$	$3^p =$	$14^d 10^h\ 2^m$	$5^p =$	$24^d\ 0^h 44^m$
2	9 14 42	4	19 5 23	6	28 20 5

12. SW Cygni.

Min. = 1905 Okt. 9 $8^h 34^m.9 + 4^d 13^h 44^m 59^s.3 \cdot E$.
= 2417128·3576 d. J. = $4^d.572908\, E$. Graff.

Jan.	1	$4^h\ 2^m$	Mai	0	$1^h 31^m$	Sept.	0	$12^h 46^m$
Febr.	2	4 17	Juni	1	1 46	Okt.	2	13 1
März	1	14 47	Juli	3	2 1	Nov.	3	13 16
April	2	15 1	Aug.	4	2 16	Dez.	0	23 46

Multipla der Periode.

$1^p =$	$4^d 13^h 45^m$	$3^p =$	$13^d 17^h 15^m$	$5^p =$	$22^d 20^h 45^m$
2	9 3 30	4	18 7 0	6	27 10 30

13. SY Cygni.

Min. = 1907 Sept. 8 $12^h 56^m + 6^d 0^h 8^m 29^s \cdot E$.
= 2417827·539 d. J. + $6^d.00589\, E$. Graff.

Jan.	am	1,	7,	13,	19,	25,	31	anfangs	$0^h 15^m$	zuletzt	$0^h 57^m$
Febr.	„		6,	12,	18,	24		„	1 6	„	1 31
März	„	2,	8,	14,	20,	26		„	1 40	„	2 14
April	„	1,	7,	13,	19,	25		„	2 22	„	2 56
Mai	„	1,	7,	13,	19,	25,	31	„	3 5	„	3 47
Juni	„	6,	12,	18,	24,	30		„	3 56	„	4 29

Juli	am 6, 12, 18, 24, 30	anfangs 4^h37^m	zuletzt	5^h12^m
Aug.	„ 5, 11, 17, 23, 29	„ 5 20	„	5 54
Sept.	„ 4, 10, 16, 22, 28	„ 6 3	„	6 37
Okt.	„ 4, 10, 16, 22, 28	„ 6 45	„	7 19
Nov.	„ 3, 9, 15, 21, 27	„ 7 27	„	8 2
Dez.	„ 3, 9, 15, 21, 27	„ 8 10	„	8 44

14. U Sagittae.

Min. = 1905 Okt. 11 $9^h55^m.1 + 3^d9^h8^m4^s.2 \cdot E.$
= 2417130·4133 d. J. + $3^d.380604\,E.$ Graff.

Jan.	3	5^h51^m	Mai	1	13^h34^m	Sept.	0	6^h24^m
Febr.	2	16 4	Juni	0	23 47	Okt.	0	16 37
März	1	17 9	Juli	1	9 59	Nov.	0	2 50
April	1	3 21	Aug.	0	20 12	Dez.	0	13 2

Multipla der Periode.

1^p =	$3^d\ 9^h\ 8^m$	4^p =	$13^d12^h32^m$	7^p =	$23^d15^h56^m$
2	6 18 16	5	16 21 40	8	27 1 5
3	10 3 24	6	20 6 48	9	30 10 13

15. RV Lyrae.

Min. = 1901 Okt. 7 $9^h21^m10^s + 3^d14^h22^m34^s.7 \cdot E.$
= 2415665·3897 d. J. + $3^d.599013\,E.$ Williams.

Jan.	0	1^h34^m	Mai	2	10^h22^m	Sept.	1	$19^h\ 9^m$
Febr.	1	10 57	Juni	0	5 22	Okt.	0	14 10
März	2	5 58	Juli	2	14 45	Nov.	1	23 33
April	0	0 58	Aug.	0	9 46	Dez.	0	18 34

Multipla der Periode.

1^p =	$3^d14^h23^m$	4^p =	$14^d\ 9^h30^m$	6^p =	$21^d14^h15^m$
2	7 4 45	5	17 23 53	7	25 4 38
3	10 19 8			8	28 19 1

16. UW Cygni.

Min. = 1907 Sept. 28 $8^h19^m.1 + 3^d10^h49^m6^s.1 \cdot E.$
= 2417847·3466 d. J. + $3^d.450765\,E.$ Graff.

Jan.	2	17^h59^m	Mai	0	1^h48^m	Sept.	1	7^h16^m
Febr.	2	19 21	Juni	0	3 10	Okt.	2	8 38
März	2	9 53	Juli	1	4 32	Nov.	2	10 0
April	2	11 15	Aug.	1	5 54	Dez.	0	0 32

Multipla der Periode.

1^p =	$3^d10^h49^m$	4^p =	$13^d19^h16^m$	7^p =	$24^d\ 3^h44^m$
2	6 21 38	5	17 6 6	8	27 14 33
3	10 8 27	6	20 16 55	9	31 1 22

17. UZ Cygni.

Min. $= 1886$ April 18 $1^h 12^m + 31^d 7^h 17^m 45^s.6 \cdot E.$
$= 2410015{\cdot}05$ d. J. $+ 31^d.30400\,E.$ Pickering.

Hauptminimum.			Nebenminimum.		
Jan.	3	$14^h 38^m$	Jan.	19	$6^h 16^m$
Febr.	3	21 56	Febr.	19	13 33
März	7	5 14	März	22	20 51
April	7	12 32	April	23	4 9
Mai	8	19 50	Mai	24	11 27
Juni	9	3 7	Juni	24	18 45
Juli	10	10 25	Juli	26	2 2
Aug.	10	17 43	Aug.	26	9 20
Sept.	11	1 1	Sept.	27	16 38
Okt.	12	8 19	Okt.	27	23 56
Nov.	12	15 36	Nov.	28	7 14
Dez.	13	22 54	Dez.	29	14 31

18. Z Persei.

Min. $= 1905$ Aug. 24 $2^h 26^m.1 + 3^d 1^h 21^m 14^s.9 \cdot E.$
$= 2417082{\cdot}5181$ d. J. $+ 3^d.056422\,E.$ Graff.

Jan.	1	$3^h 26^m$	Mai	0	$8^h 15^m$	Sept.	2	$15^h 46^m$
Febr.	3	18 20	Juni	2	23 9	Okt.	0	3 57
März	0	5 10	Juli	0	11 20	Nov.	2	18 51
April	2	20 4	Aug.	0	0 53	Dez.	0	7 2

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 1^h 21^m$	$4^p =$	$12^d 5^h 25^m$	$7^p =$	$21^d 9^h 29^m$
2	6 2 42	5	15 6 46	8	24 10 50
3	9 4 4	6	18 8 7	9	27 12 11

19. Y Camelopardalis.

Min. $= 1907$ Febr. 8 $9^h 10^m 4^s.8 + 3^d 7^h 19^m 51^s.83 \cdot E.$
$= 2417615{\cdot}382$ d. J. $+ 3^d.305461\,E.$ Nijland.

Jan.	2	$12^h 41^m$	Mai	1	$12^h 36^m$	Sept.	0	$19^h 51^m$
Febr.	1	6 40	Juni	0	6 35	Okt.	0	13 49
März	3	0 39	Juli	0	0 33	Nov.	2	15 8
April	1	18 37	Aug.	2	1 52	Dez.	2	9 7

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 7^h 20^m$	$4^p =$	$13^d 5^h 19^m$	$7^p =$	$23^d 3^h 19^m$
2	6 14 40	5	16 12 39	8	26 10 39
3	9 22 0	6	19 19 59	9	29 17 59

20. Z Draconis.

Min. $= 1906$ Jan. $22\ 11^h 13^m.5 + 1^d 8^h 34^m 40^s.699 \cdot E.$
$= 2417233{\cdot}4677$ d. J. $+ 1^d.3574155\ E.$ Graff.

Jan.	0	$4^h 24^m$	Mai	0	$23^h 50^m$	Sept.	0	$3^h 51^m$
Febr.	0	9 42	Juni	1	5 8	Okt.	0	0 34
März	0	21 50	Juli	1	1 51	Nov.	0	5 52
April	1	3 7	Aug.	1	7 9	Dez.	0	2 35

Multipla der Periode.

$2^p =$	$2^d 17^h 9^m$	$10^p =$	$13^d 13^h 47^m$	$16^p =$	$21^d 17^h 15^m$
4	5 10 19	12	16 6 56	18	24 10 24
6	8 3 28	14	19 0 6	20	27 3 34
8	10 20 37			22	29 20 43

21. VW Cygni.

Min. $= 1905$ Sept. $18\ 8^h 20^m + 8^d 10^h 20^m 4^s.2 \cdot E.$
$= 2417107{\cdot}347$ d. J. $+ 8^d.430604\ E.$ Graff.

Jan.	5	$22^h 10^m$	Mai	3	$22^h 51^m$	Sept.	7	$9^h 52^m$
	14	8 30		12	9 11		15	20 12
	22	18 50		20	19 31		24	6 32
	31	5 10		29	5 51	Okt.	2	16 52
Febr.	8	15 30	Juni	6	16 11		11	3 12
	17	1 50		15	2 31		19	13 32
	25	12 10		23	12 51		27	23 52
März	5	22 30	Juli	1	23 11	Nov.	5	10 12
	14	8 50		10	9 31		13	20 32
	22	19 10		18	19 51		22	6 52
	31	5 30		27	6 11		30	17 12
April	8	15 50	Aug.	4	16 31	Dez.	9	3 32
	17	2 10		13	2 51		17	13 52
	25	12 31		21	13 11		26	0 13
				29	23 32			

22. RT Persei.

Min. $= 1904$ Sept. $17\ 5^h 45^m + 20^h 23^m 11^s \cdot E.$
$= 2416741{\cdot}24514$ d. J. $+ 0^d.849433\ E.$ Graff.

Jan.	0	$14^h 23^m$	Mai	0	$8^h 52^m$	Sept.	0	$12^h 54^m$
Febr.	0	4 18	Juni	0	19 10	Okt.	0	6 25
März	0	5 3	Juli	0	12 41	Nov.	0	16 43
April	0	15 21	Aug.	0	2 36	Dez.	0	10 14

Multipla der Periode.

$1^p =$	$0^d 20^h 23^m$	$4^p =$	$3^d 9^h 33^m$	$7^p =$	$5^d 22^h 42^m$
2	1 16 46	5	4 5 56	8	6 19 5
3	2 13 10	6	5 2 19	9	7 15 29

$10^p =$ $8^d 11^h 52^m$	$19^p = 16^d\ 3^h 20^m$	$28^p = 23^d 18^h 49^m$
11 9 8 15	20 16 23 44	29 24 15 12
12 10 4 38	21 17 20 7	30 25 11 35
13 11 1 1	22 18 16 30	31 26 7 59
14 11 21 25	23 19 12 53	32 27 4 22
15 12 17 48	24 20 9 16	33 28 0 45
16 13 14 11	25 21 5 40	34 28 21 8
17 14 10 34	26 22 2 3	35 29 17 31
18 15 6 57	27 22 22 26	36 30 13 55

23. WW Cygni.

Min. $= 1905$ Sept. 18 $9^h 14^m\!.5 + 3^d 7^h 37^m 27^s\!.2 \cdot E.$
$= 2417107{\cdot}3851$ d. J. $+ 3^d\!.317676\, E.$ Graff.

Jan.	1	$9^h 13^m$	Mai	0	$19^h 41^m$	Sept.	0	$13^h 47^m$
Febr.	0	5 50	Juni	2	23 56	Okt.	0	10 24
März	2	2 27	Juli	2	20 33	Nov.	2	14 38
April	0	23 4	Aug.	1	17 10	Dez.	2	11 16

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d\ 7^h 37^m$	$4^p =$	$13^d\ 6^h 30^m$	$7^p =$	$23^d\ 5^h 22^m$
2	6 15 15	5	16 14 7	8	26 13 0
3	9 22 52	6	19 21 45	9	29 20 37

24. VV Cygni.

Min. $= 1902$ Nov. 20 $3^h 56^m + 1^d 11^h 26^m 57^s\!.2 \cdot E.$
$= 2416074{\cdot}1639$ d. J. $+ 1^d\!.477051\, E.$ Blažko.

Jan.	0	$11^h 10^m$	Mai	0	$2^h 33^m$	Sept.	1	$4^h 17^m$
Febr.	0	11 36	Juni	0	2 59	Okt.	0	17 16
März	0	13 8	Juli	1	3 25	Nov.	0	17 42
April	0	13 34	Aug.	1	3 51	Dez.	0	6 41

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d 11^h 27^m$	$8^p =$	$11^d 19^h 36^m$	$14^p =$	$20^d 16^h 17^m$
2	2 22 54	9	13 7 3	15	22 3 44
3	4 10 21	10	14 18 29	16	23 15 11
4	5 21 48	11	16 5 56	17	25 2 38
5	7 9 15	12	17 17 23	18	26 14 5
6	8 20 42	13	19 4 50	19	28 1 32
7	10 8 9			20	29 12 59

25. RX Herculis.

Min. $= 1898$ Okt. 3 $12^h 44^m + 0^d 21^h 20^m 34^s\!.5 \cdot E.$
$= 2414566{\cdot}5304$ d. J. $+ 0^d\!.889288\, E.$ Luizet.

Jan.	0	$18^h 22^m$	Mai	0	$19^h 39^m$	Sept.	0	$12^h 59^m$
Febr.	0	0 1	Juni	0	1 19	Okt.	0	18 38
März	0	11 0	Juli	0	6 58	Nov.	0	0 18
April	0	14 0	Aug.	0	9 58	Dez.	0	5 57

Multipla der Periode.

$1^p =$	$0^d 21^h 20^m$	$12^p =$	$10^d 16^h 7^m$	$23^p =$	$20^d 10^h 53^m$
2	1 18 41	13	11 13 27	24	21 8 14
3	2 16 2	14	12 10 48	25	22 5 34
4	3 13 22	15	13 8 8	26	23 2 54
5	4 10 43	16	14 5 29	27	24 0 15
6	5 8 3	17	15 2 49	28	24 21 36
7	6 5 24	18	16 0 10	29	25 18 56
8	7 2 45	19	16 21 30	30	26 16 17
9	8 0 5	20	17 18 51	31	27 13 38
10	8 21 26	21	18 16 12	32	28 10 58
11	9 18 46	22	19 19 33	33	29 8 19

26. V Serpentis.

Min. = 1886 April 5 $16^h 14^m 52^s 8 + 3^d 10^h 53^m 0^s 7 \cdot E$.
= 2410002·677 d. J. + $3^d \cdot 45348\, E$. Leavitt.

Jan.	1	$7^h 7^m$	Mai	2	$4^h 2^m$	Sept.	0	$0^h 57^m$
Febr.	1	9 4	Juni	2	5 59	Okt.	1	2 54
März	1	0 8	Juli	3	7 56	Nov.	1	4 51
April	1	2 5	Aug.	3	9 53	Dez.	2	6 48

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 10^h 53^m$	$4^p =$	$13^d 19^h 32^m$	$7^p =$	$24^d 4^h 11^m$
2	6 21 46	5	17 6 25	8	27 15 4
3	10 8 39	6	20 17 18	9	31 1 57

27. RW Tauri.

Min. = 1905 Dez. 18 $9^h 49^m 5 + 2^d 18^h 27^m 11^s 3 \cdot E$.
= 2417198·4094 d. J. + $2^d \cdot 768881\, E$. Graff.

Jan.	1	$17^h 32^m$	Mai	0	$19^h 1^m$	Sept.	2	$9^h 25^m$
Febr.	1	4 31	Juni	0	6 0	Okt.	0	1 57
März	0	21 3	Juli	0	16 59	Nov.	2	7 23
April	0	8 2	Aug.	0	3 58	Dez.	2	18 22

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 18^h 27^m$	$5^p =$	$13^d 20^h 16^m$	$8^p =$	$22^d 3^h 38^m$
2	5 12 54	6	16 14 13	9	24 22 5
3	8 7 22	7	19 9 10	10	27 16 32
4	11 1 49			11	30 10 59

28. RU Monocerotis.

Min. = 1906 Febr. 20 $8^h 36^m + 21^h 30^m 28^s \cdot E$.
= 2417262·3583 d. J. + $0^d \cdot 896157 \cdot E$. Blažko.

Jan.	0	$6^h 40^m$	Mai	0	$8^h 43^m$	Sept.	0	$3^h 17^m$
Febr.	0	15 26	Juni	0	17 29	Okt.	0	14 32
März	0	10 11	Juli	0	7 14	Nov.	0	1 48
April	0	18 57	Aug.	0	16 1	Dez.	0	13 4

Multipla der Periode.

$1^p =$	$0^d 21^h 30^m$	$12^p =$	$10^d 18^h 6^m$	$23^p =$	$20^d 14^h 41^m$
2	1 19 1	13	11 15 36	24	21 12 11
3	2 16 31	14	12 13 7	25	22 9 42
4	3 14 2	15	13 10 37	26	23 7 12
5	4 11 32	16	14 8 7	27	24 4 43
6	5 9 3	17	15 5 38	28	25 2 13
7	6 6 33	18	16 3 8	29	25 23 44
8	7 4 4	19	17 0 39	30	26 21 14
9	8 1 34	20	17 22 9	31	27 18 44
10	8 23 5	21	18 19 40	32	28 16 15
11	9 20 35	22	19 17 10	33	29 13 45

29. RR Draconis.

Min. = 1905 Juni 29 $16^h 27^m 50^s + 2^d 19^h 56^m 43^s.2 \cdot E$.
= 2417026·686 d. J. + $2^d.831056\ E$. Seares.

Jan.	2	$3^h 42^m$	Mai	1	$1^h 24^m$	Sept.	2	$15^h 0^m$
Febr.	2	7 6	Juni	1	4 48	Okt.	0	22 27
März	2	14 33	Juli	2	8 12	Nov.	1	1 51
April	2	17 57	Aug.	2	11 36	Dez.	2	5 15

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 19^h 57^m$	$5^p =$	$14^d 3^h 44^m$	$8^p =$	$22^d 15^h 34^m$
2	5 15 53	6	16 23 40	9	25 11 30
3	8 11 50	7	19 19 39	10	28 7 27
4	11 7 47			11	31 3 24

30. RS Cephei.

Min. = 1886 April 14 $9^h 36^m + 12^d 10^h 4^m 48^s \cdot E$.
= 2410011·4 d. J. + $12^d.42\ E$. Fleming.

Jan.	13	$9^h 7^m$	Mai	17	$13^h 55^m$	Sept.	6	$8^h 38^m$
	25	19 12		30	0 0		18	18 43
Febr.	7	5 17	Juni	11	10 5	Okt.	1	4 48
	19	15 22		23	20 10		13	14 53
März	4	1 26	Juli	6	6 14		26	0 58
	16	11 31		18	16 19	Nov.	7	11 2
	28	21 36		31	2 24		19	21 7
April	10	7 41	Aug.	12	12 29	Dez.	2	7 12
	22	17 46		24	22 34		14	17 17
Mai	5	3 50					27	3 22

31. RW Persei.

Min. = 1906 April 11 $9^h 50^m 24^s + 13^d 4^h 50^m 52^s.8 \cdot E$.
= 2417312·410 d. J. + $13^d.202\ E$. Hartwig.

Jan.	8	$18^h 17^m$	Febr.	17	$8^h 50^m$	März	28	$23^h 23^m$
	21	23 8	März	2	13 41	April	11	4 14
Febr.	4	3 59		15	18 32		24	9 5

Mai	7	13^h55^m	Juli	25	$19^h\ 1^m$	Okt.	26	4^h57^m
	20	18 46	Aug.	7	23 52	Nov.	8	9 48
Juni	2	23 37		21	4 43		21	14 38
	16	4 28	Sept.	3	9 33	Dez.	4	19 29
	29	9 19		16	14 24		18	0 20
Juli	12	14 10		29	19 15		31	5 11
			Okt.	13	0 6			

32. RW Geminorum.

Min. = 1906 April 7 $7^h55^m.2 + 2^d20^h46^m14^s.9 \cdot E$.
= 2417308·33 d. J. + $2^d.86545\, E$. Hartwig.

Jan.	1	8^h56^m	Mai	1	17^h18^m	Sept.	1	22^h27^m
Febr.	1	21 24	Juni	2	5 47	Okt.	0	14 9
März	2	13 7	Juli	0	21 29	Nov.	1	2 38
April	0	4 49	Aug.	1	9 58	Dez.	2	15 7

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d20^h46^m$	$6^p =$	$17^d\ 4^h37^m$
2	5 17 32	7	20 1 24
3	8 14 19	8	22 22 10
4	11 11 5	9	25 18 56
5	14 7 51	10	28 15 42

33. RV Ophiuchi.

Min. = 1904 Mai 3 $17^h45^m + 3^d16^h29^m34^s.1 \cdot E$.
= 2416604·7396 d. J. + $3^d.6872\, E$. Dugan.

Jan.	1	5^h25^m	Mai	2	21^h41^m	Sept.	1	13^h57^m
Febr.	3	9 52	Juni	1	9 38	Okt.	1	1 54
März	1	5 19	Juli	0	21 34	Nov.	3	6 20
April	3	9 45	Aug.	3	2 0	Dez.	2	18 16

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d16^h30^m$	$4^p =$	$14^d17^h58^m$	$6^p =$	$22^d\ 2^h57^m$
2	7 8 59	5	18 10 28	7	25 19 27
3	11 1 29			8	29 11 57

34. RZ Cassiopejae.

Min. = 1906 Mai 24 $10^h9^m7^s.2 + 1^d4^h41^m10^s.46 \cdot E$.
= 2417355·423 d. J. + $1^d.19526\, E$. Nijland.

Jan.	1	$1^h\ 5^m$	Mai	0	13^h43^m	Sept.	0	16^h24^m
Febr.	1	2 56	Juni	0	15 33	Okt.	0	13 33
März	0	14 43	Juli	0	12 43	Nov.	0	15 23
April	0	16 33	Aug.	0	14 33	Dez.	0	12 33

Multipla der Periode.

1^p =	1^d	4^h	41^m	9^p =	10^d	18^h	11^m	18^p =	21^d	12^h	21^m
2	2	9	22	10	11	22	52	19	22	17	2
3	3	14	3	11	13	3	33	20	23	21	43
4	4	18	45	12	14	8	14	21	25	2	25
5	5	23	26	13	15	12	55	22	26	7	6
6	7	4	7	14	16	17	36	23	27	11	47
7	8	8	48	15	17	22	18	24	28	16	28
8	9	13	29	16	19	2	59	25	29	21	9
				17	20	7	40				

35. RX Cassiopejae.

Min. = 1903 Mai 15 $21^h36^m.0 + 32^d7^h33^m36^s \cdot E$.
= 2416250·9 d. J. + $32^d.315\,E$. Blažko.

Jan.	12	1^h26^m	Mai	21	7^h41^m	Aug.	26	6^h22^m
Febr.	13	9 0	Juni	22	15 14	Sept.	27	13 55
März	17	16 34	Juli	24	22 48	Okt.	29	21 29
April	18	24 7				Dez.	1	5 2

36. RR Delphini.

Min. = 1906 Aug. 1 $12^h20^m.16 + 4^d14^h22^m59^s.52 \cdot E$.
= 2417424·514 d. J. + $4^d.5993\,E$. Nijland.

Jan.	0	13^h55^m	Mai	0	3^h52^m	Sept.	1	8^h13^m
Febr.	1	18 36	Juni	1	8 33	Okt.	3	12 54
März	1	8 54	Juli	3	13 14	Nov.	0	3 12
April	2	13 34	Aug.	0	3 32	Dez.	2	7 53

Multipla der Periode.

1^p =	4^d	14^h	23^m	3^p =	13^d	19^h	9^m	5^p =	22^d	23^h	55^m
2	9	4	46	4	18	9	32	6	27	14	18

37. SY Andromedae.

Min. = 1907 Sept. 12 $8^h31^m.2 + 34^d21^h53^m16^s.8 \cdot E$.
= 2417831·355 d. J. + $34^d.912 \cdot E$. Nijland.

Jan.	13	2^h57^m	Juni	1	18^h30^m	Sept.	14	12^h10^m
Febr.	17	0 50	Juli	6	16 23	Okt.	19	10 3
März	23	22 44	Aug.	10	14 17	Nov.	23	7 57
April	27	20 37				Dez.	28	5 50

38. ZZ Cygni.

Min. = 1899 Dez. 31 $8^h54^m.2 + 0^d15^h5^m12^s.2 \cdot E$.
= 2415020·371 d. J. + $0^d.6286135\,E$. St. Williams.

Jan.	0	9^h23^m	Mai	0	10^h57^m	Sept.	0	0^h52^m
Febr.	0	4 38	Juni	0	6 12	Okt.	0	5 1
März	0	11 32	Juli	0	10 22	Nov.	0	0 16
April	0	6 47	Aug.	0	5 37	Dez.	0	4 26

Multipla der Periode.

$2^p =$	$1^d\ 6^h10^m$	$18^p =$	$11^d\ 7^h34^m$	$34^p =$	$21^d\ 8^h57^m$
4	2 12 21	20	12 13 44	36	22 15 7
6	3 18 31	22	13 19 54	38	23 21 18
8	5 0 42	24	15 2 5	40	25 3 28
10	6 6 52	26	16 8 15	42	26 9 39
12	7 13 2	28	17 14 26	44	27 15 49
14	8 19 13	30	18 20 36	46	28 21 59
16	10 1 23	32	20 2 47	48	30 4 10

39. RX Draconis.

Min. = 1906 Okt. 18 $9^h36^m + 1^d21^h27^m21^s.6 \cdot E$.
= 2417502·40 d. J. + $1^d.894\, E$. Seares.

Jan.	0	8^h24^m	Mai	1	13^h35^m	Sept.	1	16^h13^m
Febr.	1	13 9	Juni	0	20 53	Okt.	0	2 4
März	0	1 32	Juli	1	4 11	Nov.	1	6 49
April	1	6 17	Aug.	0	11 28	Dez.	1	14 7

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d21^h27^m$	$6^p =$	$11^d\ 8^h44^m$	$12^p =$	$22^d17^h28^m$
2	3 18 55	7	13 6 12	13	24 14 56
3	5 16 22	8	15 3 39	14	26 12 23
4	7 13 49	9	17 1 6	15	28 9 50
5	9 11 17	10	18 22 34	16	30 7 18
		11	20 20 1		

40. RZ Draconis.

Min. = 1907 April 8 $8^h21^m + 13^h13^m16^s \cdot E$.
= 2417674·348 d. J. + $0^d.55088\, E$. Blažko.

Jan.	0	7^h25^m	Mai	0	9^h37^m	Sept.	0	5^h56^m
Febr.	0	3 48	Juni	0	6 0	Okt.	0	13 6
März	0	6 5	Juli	0	13 10	Nov.	0	9 28
April	0	2 28	Aug.	0	9 33	Dez.	0	3 25

Multipla der Periode.

$2^p =$	$1^d\ 2^h27^m$	$20^p =$	$11^d\ 0^h25^m$	$40^p =$	$22^d\ 0^h51^m$
4	2 4 53	22	12 2 52	42	23 3 17
6	3 7 20	24	13 5 18	44	24 5 44
8	4 9 46	26	14 7 45	46	25 8 10
10	5 12 13	28	15 10 11	48	26 10 37
12	6 14 39	30	16 12 38	50	27 13 3
14	7 17 6	32	17 15 5	52	28 15 30
16	8 19 32	34	18 17 31	54	29 17 56
18	9 21 59	36	19 19 58	56	30 20 23
		38	20 22 24		

41. RW Monocerotis.

Min. = 1908 Jan. 2 $16^h43^m.7 + 1^d21^h44^m.741 \cdot E$.
= 2417943·687 d. J. + $1^d.90607\,E$. Seares.

Jan.	0 17^h55^m	Mai	0 19^h54^m	Sept.	1 17^h22^m
Febr.	0 5 51	Juni	0 7 50	Okt.	0 7 33
März	0 20 2	Juli	0 19 45	Nov.	1 17 14
April	0 7 58	Aug.	0 7 41	Dez.	0 7 24

Multipla der Periode.

1^p =	$1^d21^h45^m$	6^p =	$11^d10^h28^m$	12^p =	$22^d20^h57^m$
2	3 19 29	7	13 8 13	13	24 18 42
3	5 17 14	8	15 5 58	14	26 16 26
4	7 14 59	9	17 3 43	15	28 14 11
5	9 12 44	10	19 1 27	16	30 11 56
		11	20 23 12		

42. RZ Ophiuchi.

Min. = 1907 Sept. 25 $16^h.8 + 261^d19^h.2 \cdot E$.
= 2417844·7 d. J. + $261^d.8\,E$. Graff.

Minimum 1909 März 2 7^h
Nov. 19 2

43. RV Persei.

Min. = 1907 April 2 $11^h4^m + 1^d23^h21^m.9 \cdot E$.
= 2417668·46111 d. J. + $1^d.973543\,E$. Enebo.

Jan.	0 21^h20^m	Mai	1 6^h36^m	Sept.	0 15^h14^m
Febr.	1 11 11	Juni	1 20 26	Okt.	0 5 42
März	1 2 17	Juli	1 10 55	Nov.	0 19 33
April	1 16 8	Aug.	0 1 23	Dez.	0 10 1

Multipla der Periode.

1^p =	$1^d23^h22^m$	6^p =	$11^d20^h11^m$	12^p =	$23^d16^h23^m$
2	3 22 44	7	13 19 33	13	25 15 45
3	5 22 6	8	15 18 55	14	27 15 7
4	7 21 28	9	17 18 17	15	29 14 28
5	9 20 49	10	19 17 39	16	31 13 50
		11	21 17 1		

44. RY Persei.

Min. = 1906 Nov. 8 $11^h24^m + 6^d20^h44^m9^s.6 \cdot E$.
= 2417523·475 d. J. + $6^d.8640\,E$. Nijland.

Jan.	5	$20^h\ 2^m$	Febr.	9	3^h43^m	März	15	11^h24^m
	12	16 47		16	0 27		22	8 8
	19	13 31		22	21 12		29	4 52
	26	10 15	März	1	17 56	April	5	1 36
Febr.	2	6 59		8	14 40		11	22 21

April	18	$19^h 5^m$	Aug.	20	$8^h 20^m$	Okt.	27	$23^h 41^m$
	25	15 49		27	5 4	Nov.	3	20 25
			Sept.	3	1 48		10	17 10
Juli	3	7 11		9	22 32		17	13 54
	10	3 55		16	19 16		24	10 38
	17	0 39		23	16 0	Dez.	1	7 22
	23	21 23		30	12 45		8	4 6
	30	18 7	Okt.	7	9 29		15	0 50
Aug.	6	14 51		14	6 13		21	21 35
	13	11 36		21	2 57		28	18 29

45. U Scuti.

Min. $= 1903$ Sept. 8 $7^h 14^m + 22^h 55^m 10^s \cdot E$.
$= 2416366{\cdot}3014$ d. J. $+ 0^d.954977\, E$. Blažko.

Jan.	0	$18^h 28^m$	Mai	0	$3^h 24^m$	Sept.	0	$8^h 1^m$
Febr.	0	7 54	Juni	0	15 45	Okt.	0	21 26
März	0	0 33	Juli	0	6 15	Nov.	0	10 51
April	0	12 54	Aug.	0	18 35	Dez.	0	1 21

Multipla der Periode.

$2^p =$	$1^d 21^h 50^m$	$14^p =$	$13^d 8^h 52^m$	$24^p =$	$22^d 22^h 4^m$
4	3 19 41	16	15 6 43	26	24 19 54
6	5 17 31	18	17 4 33	28	26 17 45
8	7 15 21	20	19 2 23	32	28 15 35
10	9 13 12	22	21 0 14	30	30 13 25
12	11 11 2			34	32 11 16

46. ST Persei.

Min. $= 1907$ Okt. 8 $6^h 57^m.6 + 2^d 15^h 33^m 7^s \cdot E$.
$= 2417857{\cdot}29$ d. J. $+ 2^d.648\, E$. Enebo.

Jan.	0	$10^h 48^m$	Mai	2	$6^h 11^m$	Sept.	1	$1^h 35^m$
Febr.	1	5 25	Juni	0	9 16	Okt.	0	4 40
März	2	8 30	Juli	2	3 53	Nov.	0	23 17
April	0	11 34	Aug.	0	6 57	Dez.	0	2 21

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 15^h 33^m$	$5^p =$	$13^d 5^h 46^m$	$8^p =$	$21^d 4^h 25^m$
2	5 7 6	6	15 21 19	9	23 19 58
3	7 22 39	7	18 12 52	10	26 11 31
3	10 14 12			11	29 3 4

47. RX Geminorum.

Min. $= 1907$ Nov. 4 $12^h 0^m + 12^d 5^h 2^m 24^s \cdot E$.
$= 2417884{\cdot}50$ d. J. $+ 12^d.21\, E$. Enebo.

Jan.	4	$20^h 24^m$	Febr.	10	$11^h 31^m$	März	19	$2^h 38^m$
	17	1 26		22	16 34		31	7 41
	29	6 29	März	6	21 36	April	12	12 43

April	24	17^h46^m	Juni	24	18^h58^m	Nov.	6	2^h24^m
Mai	6	22 48	Juli	7	0 0		18	7 26
	19	3 50		19	5 2		30	12 29
	31	8 53		31	10 5	Dez.	12	17 31
Juni	12	13 55	Okt.	12	16 19		24	22 34
				24	21 22			

48. RY Geminorum.

Min. $= 1908$ März 14 $7^h48^m + 9^d7^h12^m43^s.2 \cdot E.$
$= 2418015{\cdot}324$ d. J. $+ 9^d.3005\,E.$ Blažko.

Jan.	5	22^h34^m	April	18	5^h53^m	Juli	29	13^h13^m
	15	5 46		27	13 6	Okt.	2	15 42
	24	12 59	Mai	6	20 19		11	22 55
Febr.	2	20 12		16	3 32		21	6 8
	12	3 24		25	10 44		30	13 21
	21	10 37	Juni	3	17 57	Nov.	8	20 33
März	2	17 50		13	1 10		18	3 46
	12	1 3		22	8 22		27	10 59
	21	8 15	Juli	1	15 35	Dez.	6	18 11
	30	15 28		10	22 48		16	1 24
April	8	22 41		20	6 1		25	8 37

49. Y Leonis.

Min. $= 1908$ April 22 $10^h4^m.8 + 1^d16^h28^m16^s.22 \cdot E.$
$= 2418054{\cdot}42$ d. J. $+ 1^d.6863\,E.$ Luizet.

Jan.	0	8^h46^m	Mai	0	2^h13^m	Sept.	1	21^h5^m
Febr.	1	9 43	Juni	1	3 10	Okt.	0	13 6
März	0	9 15	Juli	1	11 39	Nov.	1	14 3
April	1	10 12	Aug.	0	20 8	Dez.	0	6 3

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d16^h28^m$	$7^p =$	$11^d19^h18^m$	$13^p =$	$21^d22^h\ 8^m$
2	3 8 57	8	13 11 46	14	23 14 36
3	5 1 25	9	15 4 14	15	25 7 4
4	6 17 53	10	16 20 43	16	26 23 32
5	8 10 21	11	18 13 11	17	28 16 1
6	10 2 50	12	20 5 39	18	30 8 29

50. RW Ursae majoris.

Min. $= 1908$ März 11 $16^h4^m.8 + 7^d7^h55^m.2 \cdot E.$
$= 2418012{\cdot}67$ d. J. $+ 7^d.33\,E.$ Seares u. Haynes.

Jan.	6	4^h48^m	Febr.	4	12^h29^m	März	5	20^h10^m
	13	12 43		11	20 24		13	4 5
	20	20 38		19	4 19		20	12 0
	28	4 34		26	12 14		27	19 55

April	4	3^h50^m	Juli	8	10^h48^m	Okt.	4	9^h50^m
	11	11 46		15	18 43		11	17 46
	18	19 41		23	2 38		19	1 41
	26	3 36		30	10 34		26	9 36
Mai	3	11 31	Aug.	6	18 29	Nov.	2	17 31
	10	19 26		14	2 24		10	1 26
	18	3 22		21	10 19		17	9 22
	25	11 17		28	18 14		24	17 17
Juni	1	19 12	Sept.	5	2 1	Dez.	2	1 12
	9	3 7		12	10 5		9	9 7
	16	11 2		19	18 0		16	17 2
	23	18 58		27	1 55		24	0 58
Juli	1	2 53					31	8 53

51. TT Andromedae.

Min. $= 1907$ Dez. 2 $9^h0^m + 2^d18^h21^m.6 \cdot E.$
$= 2417912{\cdot}375$ d. J. $+ 2^d.765\, E.$ Blažko.

Jan.	0	18^h29^m	Mai	2	10^h19^m	Sept.	1	2^h10^m
Febr.	0	4 26	Juni	1	20 17	Okt.	1	12 7
März	2	14 24	Juli	2	6 14	Nov.	0	22 5
April	2	0 22	Aug.	1	16 12	Dez.	1	8 2

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d18^h22^m$	$5^p =$	$13^d19^h48^m$	$8^p =$	$22^d\ 2^h53^m$
2	5 12 43	6	16 14 10	9	24 21 14
3	8 7 5	7	19 8 31	10	27 15 36
4	11 1 26			11	30 9 58

51a. RZ Aurigae.

Min. $= 1908$ März 27 $8^h38^m + 3^d0^h15^m17^s \cdot E.$
$= 2418028{\cdot}36$ d. J. $+ 3^d.010621\, E.$ Pračka.

Jan.	1	8^h21^m	Mai	1	18^h32^m	Sept.	2	4^h59^m
Febr.	0	10 53	Juni	0	21 5	Okt.	2	7 32
März	2	13 26	Juli	0	23 38	Nov.	1	10 5
April	1	15 59	Aug.	0	2 11	Dez.	1	12 38

Multipla der Periode.

$2^p =$	$6^d0^h31^m$	$5^p =$	$15^d1^h16^m$	$8^p =$	$24^d2^h\ 2^m$
3	9 0 46	6	18 1 32	9	27 2 18
4	12 1 1	7	21 1 47	10	30 2 33

52. RR Puppis.

Min. = 1900 Jan. 1 $20^h37^m + 6^d10^h18^m58^s.2 \cdot E$.
= 2415021·85902 d. J. + $6^d.42984\,E$. Innes.

Jan.	6	22^h29^m	Mai	9	2^h30^m	Sept.	1	20^h11^m
	13	8 48		15	12 49		8	6 30
	19	19 7		21	23 8		14	16 49
	26	5 26		28	9 27		21	3 8
Febr.	1	15 45	Juni	3	19 46		27	13 27
	8	2 4		10	6 5	Okt.	3	23 46
	14	12 23		16	16 24		10	10 5
	20	22 42		23	2 43		16	20 24
	27	9 1		29	13 2		23	6 43
März	5	19 20	Juli	5	23 21		29	17 2
	12	5 39		12	9 40	Nov.	5	3 21
	18	15 58		18	19 59		11	13 40
	25	2 17		25	6 18		17	23 59
	31	12 36		31	16 36		24	10 18
April	6	22 55	Aug.	7	2 55		30	20 37
	13	9 14		13	13 14	Dez.	7	6 56
	19	19 33		19	23 33		13	17 15
	26	5 52		26	9 52		20	3 34
Mai	2	16 11					26	13 53

53. V Puppis.

Min. = 1900 Jan. 1 $5^h5^m + 1^d10^h54^m26^s.73 \cdot E$.
= 2415021·2118 d. J. + $1^d.454476\,E$. Roberts.

Jan.	1	7^h52^m	Mai	0	14^h16^m	Sept.	1	5^h24^m
Febr.	0	20 55	Juni	0	3 20	Okt.	0	7 33
März	0	12 9	Juli	0	16 23	Nov.	1	7 31
April	0	1 13	Aug.	0	5 26	Dez.	0	9 40

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d10^h54^m$	$8^p =$	$11^d15^h16^m$	$16^p =$	$23^d\ 6^h31^m$
2	2 21 49	9	13 2 10	17	24 17 26
3	4 8 43	10	14 13 4	18	26 4 20
4	5 19 38	11	15 23 59	19	27 15 14
5	7 6 32	12	17 10 53	20	29 2 9
6	8 17 27	13	18 21 48	21	30 13 3
7	10 4 21	14	20 8 42	22	31 23 58
		15	21 19 37		

54. S Velorum.

Min. = 1900 Jan. 1 $3^h43^m12^s + 5^d22^h24^m21^s.1 \cdot E$.
= 2415021·155 d. J. + $5^d.933577\,E$. Roberts.

Jan.	1	8^h34^m	Jan.	13	5^h22^m	Jan.	25	2^h11^m
	7	6 58		19	3 47		31	0 35

Febr.	5	$23^h\ 0^m$	Mai	29	$16^h 42^m$	Sept.	13	$12^h\ 1^m$
	11	21 24	Juni	4	15 7		19	10 25
	17	19 48		10	13 31		25	8 50
	23	18 13		16	11 55	Okt.	1	7 14
März	1	16 37		22	10 20		7	5 38
	7	15 1		28	8 44		13	4 2
	13	13 26	Juli	4	7 8		19	2 27
	19	11 50		10	5 33		25	0 51
	25	10 14		16	3 57		30	23 15
	31	8 39		22	2 21	Nov.	5	21 40
April	6	7 3		28	0 46		11	20 4
	12	5 28	Aug.	2	23 10		17	18 28
	18	3 52		8	21 35		23	16 53
	24	2 16		14	19 59		29	15 17
	30	0 41		20	18 23	Dez.	5	13 42
Mai	5	23 5		26	16 48		11	12 6
	11	21 29	Sept	1	15 12		17	10 30
	17	19 54		7	13 36		23	8 55
	23	18 18					29	7 19

55. RR Velorum.

Min. $= 1901$ Juni 12 $5^h 11^m + 1^d 20^h 30^m 2^s.9 \cdot E.$

$= 2415548{\cdot}2159721$ d. J. $+ 1^d.85420\, E.$ Innes.

Jan.	0	$6^h 23^m$	Mai	0	$18^h 56^m$	Sept.	0	$3^h 59^m$
Febr.	0	18 54	Juni	1	7 27	Okt.	1	16 30
März	0	14 24	Juli	0	23 28	Nov.	0	8 31
April	1	2 55	Aug.	1	11 58	Dez.	0	0 32

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d 20^h 30^m$	$6^p =$	$11^d\ 3^h\ 0^m$	$12^p =$	$22^d\ 6^h\ 1^m$
2	3 17 0	7	12 23 30	13	24 2 31
3	5 13 30	8	14 20 0	14	25 23 1
4	7 10 0	9	16 16 30	15	27 19 31
5	9 6 30	10	18 13 0	16	29 16 1
		11	20 9 31		

56. R Arae.

Min. $= 1900$ Jan. 5 $7^h 35^m + 4^d 10^h 12^m 7^s.87 \cdot E.$

$= 2415025{\cdot}315972$ d. J. $+ 4^d.425091\, E.$ Roberts.

Jan.	1	$17^h 36^m$	Mai	1	$5^h\ 4^m$	Sept.	2	$2^h 43^m$
Febr.	1	17 1	Juni	1	4 29	Okt.	3	2 8
März	0	6 14	Juli	2	3 54	Nov.	3	1 33
April	0	5 39	Aug.	2	3 19	Dez.	4	0 58

Multipla der Periode.

$1^p =$	$4^d 10^h 12^m$	$3^p =$	$13^d\ 6^h 36^m$	$6^p =$	$26^d 13^h 13^m$
2	8 20 24	4	17 16 49	7	30 23 25
		5	22 3 1		

57. RS Sagittarii.

Min. = 1900 Jan. 3 $2^h 1^m 58^s + 2^d 9^h 58^m 36^s.65 \cdot E$.
= 2415023·0847 d. J. + $2^d.415702\, E$. Pickering.

Jan.	1	$10^h 33^m$	Mai	2	$5^h 23^m$	Sept.	0	$0^h 14^m$
Febr.	1	20 15	Juni	0	5 7	Okt.	1	9 56
März	0	9 59	Juli	1	14 49	Nov.	1	19 38
April	0	19 41	Aug.	2	0 30	Dez.	0	19 21

Multipla der Periode.

$1^p = 2^d\ 9^h 59^m$	$5^p = 12^d\ 1^h 53^m$	$10^p = 24^d\ 3^h 46^m$
2 4 19 57	6 14 11 52	11 26 13 45
3 7 5 56	7 16 21 50	12 28 23 43
4 9 15 54	8 19 7 49	13 31 9 42
	9 21 17 47	

58. SX Sagittarii.

Min. = 1886 April 4 $23^h 31^m.2 + 2^d 1^h 50^m 47^s.62 \cdot E$.
= 2410001·980 d. J. + $2^d.07694\, E$. Flemming.

Jan.	0	$15^h 55^m$	Mai	1	$3^h 1^m$	Sept.	0	$15^h 58^m$
Febr.	0	19 37	Juni	1	6 43	Okt.	1	19 39
März	1	21 28	Juli	0	8 34	Nov.	1	23 21
April	2	1 10	Aug.	0	12 16	Dez.	1	1 12

Multipla der Periode.

$1^p = 2^d\ 1^h 51^m$	$6^p = 12^d\ 11^h\ 5^m$	$10^p = 20^d\ 18^h 28^m$
2 4 3 42	7 14 12 56	11 22 20 19
3 6 5 32	8 16 14 46	12 24 22 9
4 8 7 23	9 18 16 37	13 27 0 0
5 10 9 14		14 29 1 51

59. SS Carinae.

Min. = 1886 April 4 $9^h 43^m.3 + 3^d 7^h 13^m 9^s.12 \cdot E$.
= 2410001·405 d. J. + $3^d.30080\, E$. Leavitt.

Jan.	2	$12^h 28^m$	Mai	1	$8^h 21^m$	Sept.	0	$11^h 27^m$
Febr.	1	5 26	Juni	0	1 19	Okt.	0	4 26
März	2	22 24	Juli	3	1 31	Nov.	2	4 36
April	1	15 23	Aug.	1	18 29	Dez.	1	21 35

Multipla der Periode.

$1^p = 3^d\ 7^h 13^m$	$4^p = 13^d\ 4^h 53^m$	$7^p = 23^d\ 2^h 32^m$
2 6 14 26	5 16 12 6	8 26 9 45
3 9 21 39	6 19 19 19	9 29 16 58

60. SS Centauri.

Min. = 1886 April 3 $8^h 24^m + 2^d 11^h 29^m 20^s.54 \cdot E$.
= 2410000·35 d. J. + $2^d.47871\, E$. Leavitt.

Jan.	1	$23^h 40^m$	Mai	0	$23^h 8^m$	Sept.	1	$21^h 35^m$
Febr.	0	17 32	Juni	2	4 30	Okt.	1	15 28
März	2	11 24	Juli	1	22 22	Nov.	0	9 20
April	1	5 16	Aug.	0	16 14	Dez.	0	3 12

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 11^h 29^m$	$5^p =$	$12^d\ 9^h 27^m$	$9^p =$	$22^d\ 7^h 24^m$
2	4 22 59	6	14 20 56	10	24 18 53
3	7 10 28	7	17 8 25	11	27 6 23
4	9 21 57	8	19 19 55	12	29 17 52

61. SW Centauri.

Min. $= 1886$ April 5 $21^h 36^m + 5^d 5^h 15^m 58^s.752 \cdot E.$
$= 2410002{\cdot}90$ d. J. $+ 5^d.219430\, E.$ Leavitt.

Jan.	0	$0^h 19^m$	Mai	5	$6^h 42^m$	Sept.	2	$7^h 50^m$
	5	5 35		10	11 58		7	13 6
	10	10 51		15	17 14		12	18 22
	15	16 7		20	22 30		17	23 38
	20	21 23		26	3 46		23	4 54
	26	2 39		31	9 2		28	10 10
	31	7 55	Juni	5	14 18	Okt.	3	15 26
Febr.	5	13 11		10	19 34		8	20 42
	10	18 27		16	0 50		14	1 58
	15	23 43		21	6 6		19	7 14
	21	4 59		26	11 22		24	12 30
	26	10 15	Juli	1	16 38		29	17 46
März	3	15 31		6	21 54	Nov.	3	23 2
	8	20 47		12	3 10		9	4 18
	14	2 3		17	8 26		14	9 34
	19	7 19		22	13 42		19	14 50
	24	12 35		27	18 55		24	20 6
	29	17 51	Aug.	2	0 14		30	1 22
April	3	23 7		7	5 30	Dez.	5	6 38
	9	4 23		12	10 46		10	11 54
	14	9 39		17	16 2		15	17 10
	19	14 54		22	21 18		20	22 26
	24	20 10		28	2 34		26	3 42
	30	1 26					31	8 58

62. ST Carinae.

Min. $= 1886$ April 3 $0^h 40^m.3 + 0^d 21^h 38^m.379 \cdot E.$
$= 2410000{\cdot}028$ d. J. $+ 0^d.901652\, E.$ Leavitt.

Jan.	0	$20^h 23^m$	Mai	0	$18^h 28^m$	Sept.	0	$9^h 27^m$
Febr.	0	12 8	Juni	0	10 13	Okt.	0	3 34
März	0	10 58	Juli	0	4 19	Nov.	0	16 57
April	0	2 43	Aug.	0	17 43	Dez.	0	11 3

Multipla der Periode ($0^d 21^h 38^m$).

$2^p =$	$1^d 19^h 17^m$	$14^p =$	$12^d 14^h 57^m$	$24^p =$	$21^d 15^h 21^m$
4	3 14 34	16	14 10 14	26	23 10 38
6	5 9 50	18	16 5 31	28	25 5 55
8	7 5 7	20	18 0 48	30	27 1 11
10	9 0 24	22	19 20 4	32	28 20 28
12	10 19 41			34	30 15 45

63. SU Centauri.

Min. = 1886 April 7 $14^h 10^m.3 + 5^d 8^h 30^m 21^s.9 \cdot E.$
= 2410004·595 d. J. + $5^d.35442\, E.$ Leavitt.

Jan.	2	$7^h 13^m$	Mai	5	$10^h 51^m$	Sept.	0	$5^h 59^m$
Febr.	3	10 15	Juni	1	5 23	Okt.	2	9 1
März	2	4 47	Juli	3	8 25	Nov.	3	12 4
April	3	7 49	Aug.	4	11 27	Dez.	5	15 6

Multipla der Periode.

$1^p =$	$5^d 8^h 30^m$	$4^p =$	$21^d 10^h 1^m$
2	10 17 1	5	26 18 32
3	16 1 31		

64. SY Centauri.

Min. = 1886 April 4 $6^h 57^m.6 + 6^d 15^h 9^m 4^s.32 \cdot E.$
= 2410001·29 d. J. + $6^d.6313\, E.$ Leavitt.

Jan.	3	$7^h 25^m$	Mai	2	$16^h 8^m$	Sept.	5	$16^h 0^m$
Febr.	5	11 10	Juni	4	19 53	Okt.	2	4 37
März	3	23 46	Juli	1	8 30	Nov.	4	8 22
April	6	3 32	Aug.	3	12 15	Dez.	0	20 58

Multipla der Periode.

$1^p =$	$6^d 15^h 9^m$	$3^p =$	$19^d 21^h 27^m$
2	13 6 18	4	26 12 36

65. SZ Centauri.

Min. = 1886 April 4 $18^h 50^m.4 + 2^d 1^h 17^m.73 \cdot E.$
= 2410001·785 d. J. + $2^d.05398\, E.$ Leavitt.

Jan.	1	$1^h 55^m$	Mai	0	$5^h 4^m$	Sept.	0	$10^h 48^m$
Febr.	0	21 21	Juni	0	0 30	Okt.	1	6 14
März	1	15 29	Juli	0	19 56	Nov.	1	1 40
April	1	10 55	Aug.	0	15 22	Dez.	1	21 6

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 1^h 18^m$	$6^p =$	$12^d 7^h 46^m$	$11^p =$	$22^d 14^h 15^m$
2	4 2 36	7	14 9 4	12	24 15 33
3	6 3 53	8	16 10 22	13	26 16 51
4	8 5 11	9	18 11 40	14	28 18 8
5	10 6 29	10	20 12 57	15	30 19 26

Reihenfolge der vorstehenden Algolsterne.

Kartenort (1855·0 bez. 1875·0).

1.	β Persei (Algol)	2ʰ	58ᵐ	45ˢ	+ 40°	23′·6	Min.	3·4ᵐ
2.	λ Tauri	3	52	39	+ 12	4·6	„	4·5
3.	S Cancri	8	35	39	+ 19	33·2	„	10
4.	δ Librae	14	53	14	— 7	56·4	„	6·7
5.	U Coronae	15	12	17	+ 32	10·8	„	9
6.	U Cephei	0	49	39	+ 81	5·6	„	9
7.	U Ophiuchi	17	9	11	+ 1	22·6	„	6·7
8.	R Canis majoris	7	12	55	— 16	7·6	„	6·7
9.	Y Cygni	20	46	16	+ 34	6·9	„	8
10.	Z Herculis	17	51	34	+ 15	9·3	„	8
11.	W Delphini	20	31	4	+ 17	46·6	„	11·12
12.	SW Cygni	20	2	25	+ 45	52·9	„	12
13.	SY Cygni	19	41	0	+ 32	20·1	„	12
14.	U Sagittae	19	12	27	+ 19	20·8	„	9
15.	RV Lyrae	19	10	49	+ 32	10·1	„	13
16.	UW Cygni	20	18	4	+ 42	46·4	„	13
17.	UZ Cygni	21	53	26	+ 43	39·1	„	11·12
18.	Z Persei	2	30	50	+ 41	34·3	„	12
19.	Y Camelopardalis	7	21	30	+ 76	22·3	„	12
20.	Z Draconis	11	37	12	+ 73	4·0	„	12·13
21.	VW Cygni	20	9	37	+ 34	3·7	„	11·12
22.	RT Persei	3	13	39	+ 46	2·3	„	11
23.	WW Cygni	19	59	3	+ 41	10·7	„	12·13
24.	VV Cygni	21	0	45	+ 45	11·9	„	14
25.	RX Herculis	18	23	56	+ 12	30·9	„	8
26.	V Serpentis	18	8	29	— 15	34·0	„	10·11
27.	RW Tauri	3	55	0	+ 27	43·3	„	11·12
28.	RU Monocerotis	6	47	33	— 7	25·1	„	10·11
29.	RR Draconis	18	40	10	+ 62	31·9	„	12
30.	RS Cephei	4	40	51	+ 80	1·0	„	12
31.	RW Persei	4	10	14	+ 41	57·4	„	11
32.	RW Geminorum	5	52	40	+ 23	7·9	„	11
33.	RV Ophiuchi	17	27	35	+ 7	20·7	„	11·12
34.	RZ Cassiopejae	2	35	56	+ 69	1·2	„	7·8
35.	RX Cassiopejae	2	54	51	+ 67	0·6	„	9·10
36.	RR Delphini	20	36	45	+ 13	25·5	„	10·11
37.	SY Andromedae	0	5	42	+ 42	54·5	„	13
38.	ZZ Cygni	20	19	14	+ 46	27·1	„	11·12
39.	RX Draconis	19	0	25	+ 58	31·3	„	10·11
40.	RZ Draconis	18	21	00	+ 58	48·6	„	10·11
41.	RW Monocerotis	6	26	50	+ 8	56·1	„	10·11

42.	RZ Ophiuchi	18^h	38^m	44^s	$+\ 7°$	$4'.3$	Min.	12^m
43.	RV Persei	4	1	15	+33	52·0	„	12
44.	RY Persei	2	35	58	+47	31·7	„	10
45.	U Scuti	18	46	20	−12	46·9	„	9·10
46.	ST Persei	2	50	52	+38	36·5	„	10·11
47.	RX Geminorum	6	40	41	+33	23·9	„	9·10
48.	RY Geminorum	7	19	7	+15	56·8	„	10·11
49.	Y Leonis	9	28	28	+26	52·8	„	11·12
50.	RW Ursae maj.	11	32	56	+52	48·8	„	10·11
51.	TT Andromedae	23	6	40	+45	21	„	11·12
51a.	RZ Aurigae	5	39	57	+31	38·9	„	13·14
52.	RR Puppis	7	42	41	−41	4·0	„	10·11
53.	V Puppis	7	54	39	−48	54·4	„	5
54.	S Velorum	9	28	31	−44	39·2	„	9·10
55.	RR Velorum	10	16	44	−41	43·8	„	9·10
56.	R Arae	16	29	22	−56	44·3	„	8
57.	RS Sagittarii	18	9	19	−34	8·9	„	7·8
58.	SX Sagittarii	18	38	4	−30	37·2	„	9·10
59.	SS Carinae	10	53	12	−61	14·9	„	12·13
60.	SS Centauri	13	5	33	−63	29·1	„	10·11
61.	SW Centauri	12	11	11	−49	2·3	„	11·12
62.	ST Carinae	10	11	39	−59	35·5	„	10·11
63.	SU Centauri	11	5	26	−47	9·9	„	9·10
64.	SY Centauri	13	33	22	−61	8·1	„	10·11
65.	SZ Centauri	13	42	11	−57	52·7	„	8·9

IV. Heliozentrische Maxima der dem Antalgoltypus angehörigen Sterne.

Mittlere Zeit Greenwich (1909).

1. Y Lyrae.

Max. = 1900 Jan. 0 $6^h 35^m.28$ M. Z. G. + $0^d 12^h 3^m.879 \cdot E.$
= 241 5020·2745 d. J. + $0^d.5026937\,E.$ St. Williams.

Jan.	0	$9^h 20^m$	Mai	0	$0^h 43^m$	Sept.	0	$4^h 33^m$
Febr.	0	1 16	Juni	0	4 43	Okt.	0	8 26
März	0	4 53	Juli	0	8 36	Nov.	0	0 22
April	0	8 54	Aug.	0	0 23	Dez.	0	4 15

Multipla der Periode ($0^d 12^h 3^m.9$).

$2^p =$	$1^d 0^h 8^m$	$22^p =$	$11^d 1^h 26^m$	$42^p =$	$21^d 2^h 43^m$
4	2 0 16	24	12 1 33	44	22 2 51
6	3 0 23	26	13 1 41	46	23 2 59
8	4 0 31	28	14 1 49	48	24 3 7
10	5 0 39	30	15 1 57	50	25 3 14
12	6 0 47	32	16 2 4	52	26 3 22
14	7 0 54	34	17 2 12	54	27 3 30
16	8 1 2	36	18 2 20	56	28 3 38
18	9 1 10	38	19 2 28	58	29 3 45
20	10 1 18	40	20 2 35	60	30 3 53

2. UY Cygni.

Max. = 1900 Nov. 22 $9^h 26^m.352$ M. Z. G. + $13^h 27^m.423 \cdot E.$
= 241 5346·3933 d. J. + $0^d.5607104\,E.$ St. Williams.

Jan.	0	$12^h 7^m$	Mai	0	$11^h 56^m$	Sept.	0	$7^h 1^m$
Febr.	0	8 15	Juni	0	8 4	Okt.	0	0 15
März	0	9 7	Juli	0	1 17	Nov.	0	9 50
April	0	5 15	Aug.	0	10 53	Dez.	0	3 4

Multipla der Periode ($0^d 13^h 27^m 25^s.37$).

$2^p =$	$1^d 2^h 55^m$	$20^p =$	$11^d 5^h 8^m$	$38^p =$	$21^d 7^h 22^m$
4	2 5 50	22	12 8 3	40	22 10 17
6	3 8 45	24	13 10 58	42	23 13 12
8	4 11 39	26	14 13 53	44	24 16 7
10	5 14 34	28	15 16 48	46	25 19 1
12	6 17 29	30	16 19 43	48	26 21 56
14	7 20 24	32	17 22 38	50	28 0 51
16	8 23 19	34	19 1 32	52	29 3 46
18	10 2 14	36	20 4 27	54	30 6 41

3. RZ Lyrae.

Max. = 1903 Mai 31 $13^h 51^m$ M. Z. Gr. + $0^d 12^h 16^m 15^s.0 \cdot E$.
= 2416266·5768 d. J. + $0^d.511284\, E$. St. Williams.

Jan.	0 $2^h 40^m$	Mai	0 $6^h 19^m$	Sept.	0 $11^h 35^m$
Febr.	0 7 11	Juni	0 10 50	Okt.	0 3 17
März	0 10 5	Juli	0 2 32	Nov.	0 7 48
April	0 2 20	Aug.	0 7 4	Dez.	0 11 47

Multipla der Periode ($0^d 12^h 16^m 15^s.0$).

2p =	$1^d 0^h 32^m$	22p =	$11^d 5^h 57^m$	42p =	$21^d 11^h 22^m$
4	2 1 5	24	12 6 30	44	22 11 55
6	3 1 37	26	13 7 2	46	23 12 27
8	4 2 10	28	14 7 35	48	24 13 0
10	5 2 42	30	15 8 7	50	25 13 32
12	6 3 15	32	16 8 40	52	26 14 5
14	7 3 47	34	17 9 12	54	27 14 37
16	8 4 20	36	18 9 45	56	28 15 10
18	9 4 52	38	19 10 17	58	29 15 42
20	10 5 25	40	20 10 50	60	30 16 15

4. XZ Cygni.

Max. = 1905 Dez. 21 $6^h 6^m.0$ M. Z. Gr. + $0^d 11^h 11^m 51^s.0 \cdot E$.
= 2417201·25417 d. J. + $0^d.466562\, E$. Enebo.

Jan.	0 $0^h 9^m$	Mai	0 $9^h 6^m$	Sept.	0 $2^h 3^m$
Febr.	0 6 23	Juni	0 4 8	Okt.	0 9 53
März	0 6 14	Juli	0 0 47	Nov.	0 4 55
April	0 1 16	Aug.	0 7 1	Dez.	0 1 33

Multipla der Periode ($0^d 11^h 11^m 51^s$).

2p =	$0^d 22^h 24^m$	22p =	$10^d 6^h 21^m$	42p =	$19^d 14^h 18^m$
4	1 20 47	24	11 4 44	44	20 12 41
6	2 19 11	26	12 3 8	46	21 11 5
8	3 17 35	28	13 1 32	48	22 9 29
10	4 15 59	30	13 23 56	50	23 7 53
12	5 14 22	32	14 22 19	52	24 6 16
14	6 12 46	34	15 20 43	54	25 4 40
16	7 11 10	36	16 19 7	56	26 3 4
18	8 9 33	38	17 17 30	58	27 1 27
20	9 7 57	40	18 15 54	60	27 23 51

5. RV Capricorni.

Max. = 1906 Aug. 13 $20^h 52^m.8$ M. Z. Gr. + $0^d 10^h 44^m 33^s \cdot E$.
= 2417436·87 d. J. + $0^d.4476\, E$. Seares.

Jan.	0 $0^h 6^m$	Mai	0 $9^h 49^m$	Sept.	0 $1^h 13^m$
Febr.	0 8 4	Juni	0 7 2	Okt.	0 0 58
März	0 2 6	Juli	0 6 47	Nov.	0 8 56
April	0 10 4	Aug.	0 4 0	Dez.	0 8 40

Multipla der Periode ($0^d 10^h 44^m 33^s$).

$2^p =$	0^d	21^h	29^m	$22^p =$	9^d	20^h	20^m	$42^p =$	18^d	19^h	11^m
4	1	18	58	24	10	17	49	44	19	16	40
6	2	16	27	26	11	15	18	46	20	14	9
8	3	13	56	28	12	12	47	48	21	11	38
10	4	11	25	30	13	10	16	50	22	9	7
12	5	8	54	32	14	7	45	52	23	6	36
14	6	6	24	34	15	5	14	54	24	4	5
16	7	3	53	36	16	2	44	56	25	1	34
18	8	1	22	38	17	0	13	58	25	23	4
20	8	22	51	40	17	21	42	60	26	20	33

6. RW Draconis.

Max. $= 1906$ Juli 15 $6^h.7 + 0^d 10^h 37^m 49^s.834 \cdot E.$
$= 2417407{\cdot}27917$ d. J. $+ 0^d.442938\, E.$ Hartwig.

Jan.	0	7^h	54^m	Mai	0	8^h	45^m	Sept.	0	1^h	24^m
Febr.	0	8	2	Juni	0	8	53	Okt.	0	4	16
März	0	5	45	Juli	0	1	8	Nov.	0	4	24
April	0	5	53	Aug.	0	1	16	Dez.	0	7	16

Multipla der Periode ($0^d 10^h 37^m 49^s.839$).

$2^p =$	0^d	21^h	16^m	$26^p =$	11^d	12^h	24^m	$48^p =$	21^d	6^h	16^m
4	1	18	31	28	12	9	39	50	22	3	32
6	2	15	47	30	13	6	55	52	23	0	47
8	3	13	3	32	14	4	11	54	23	22	3
10	4	10	18	34	15	1	26	56	24	19	19
12	5	7	34	36	15	22	42	58	25	16	34
14	6	4	50	38	16	19	58	60	26	13	50
16	7	2	5	40	17	17	13	62	27	11	5
18	7	23	21	42	18	14	29	64	28	8	21
20	8	20	37	44	19	11	45	66	29	5	37
22	9	17	52	46	20	9	0	68	30	2	52
24	10	15	8					69	30	13	30

7. ST Virginis.

Max. $= 1908$ Juni 28 $9^h 57^m 1^s + 0^d 9^h 52^m 24^s.1 \cdot E.$
$= 2418121{\cdot}4146$ d. J. $+ 0^d.41139\, E.$ Hartwig.

Jan.	0	8^h	43^m	Mai	0	1^h	51^m	Sept.	0	1^h	59^m
Febr.	0	5	13	Juni	0	8	14	Okt.	0	2	45
März	0	4	36	Juli	0	8	59	Nov.	0	9	7
April	0	1	6	Aug.	0	5	29	Dez.	0	0	0

Multipla der Periode ($0^d 9^h 52^m.4$).

$2^p =$	0^d	19^h	45^m	$8^p =$	3^d	6^h	59^m	$14^p =$	5^d	18^h	14^m
4	1	15	30	10	4	2	44	16	6	13	58
6	2	11	14	12	4	22	29	18	7	9	43

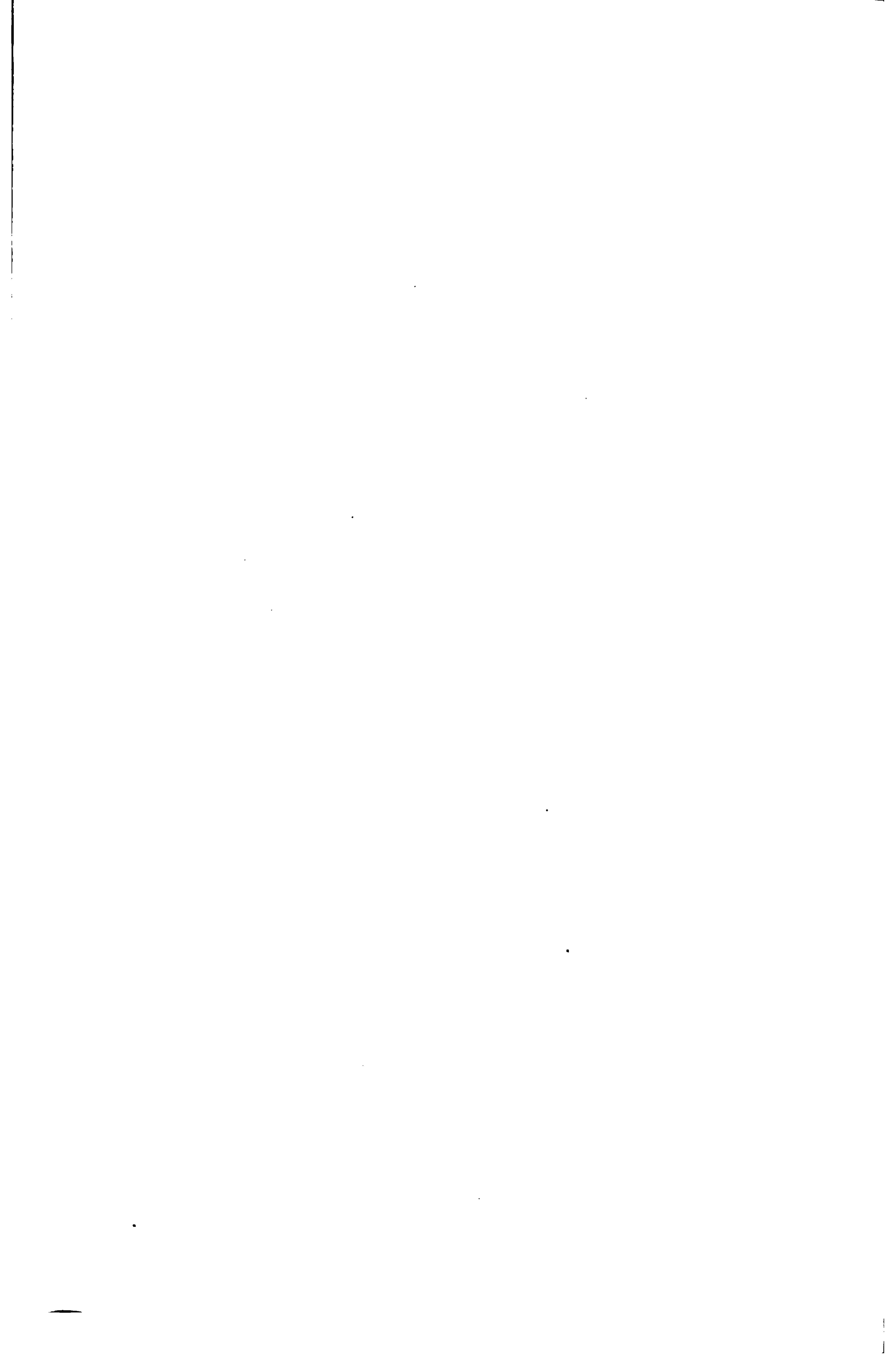
$20^p =$	8^d	5^h	28^m	$38^p =$	15^d	15^h	11^m	$58^p =$	23^d	20^h	39^m
22	9	1	13	40	16	10	56	60	24	16	24
24	9	20	59	42	17	6	41	62	25	12	9
26	10	16	42	44	18	2	26	64	26	7	54
28	11	12	27	46	18	22	10	66	27	3	39
30	12	8	12	48	19	17	55	68	27	23	23
32	13	3	57	50	20	13	40	70	28	19	8
34	13	23	42	52	21	9	25	72	29	14	53
36	14	19	26	54	22	5	10	74	30	10	38
				56	23	0	54				

Reihenfolge der vorstehenden Antalgolsterne.

	Kartenort (1855·0).		
1. Y Lyrae	$18^h 32^m 52^s$	$+43° 49'.9$	Max 10·11^m
2. UY Cygni	20 50 23	+29 52·6	„ 9·10
3. RZ Lyrae	18 38 14	+32 39·1	„ 10
4. XZ Cygni	19 29 30	+56 4·6	„ 9·10
5. RV Capricorni	20 53 25	−15 47·5	„ 9·10
6. RW Draconis	16 32 54	+58 8·1	„ 10
7. ST Virginis	14 20 12	− 0 14·9	„ 9·10

Druck von Poeschel & Trepte in Leipzig.





Tafel für die Verzeichnisnummer der veränderlichen Sterne.

Bez.	Androm.	Antlia	Apus	Aquarius	Aquila	Ara	Aries	Auriga
R	13	779	843	605	416	868	45	111
S	—	767	848	587	482	890	42	115
T	9	771	832	522	392	875	61	—
U	28	786		564	441	887	65	124
V	19			518	413	888		143
W	46			516	425	889		114
X	6			574	464			137
Y	37			513	—			117
Z	601			608	488			133
RR	20			545	469			138
RS	610			542	470			136
RT	—			575	448			146
RU	36			600	485			122
RV	43			535	451			148
RW	18				484			107
RX	24				453			102
RY	599				457			112
RZ	592				467			127
SS	594				442			139
ST	603				460			140
SU	620				445			99
SV	619				449			135
SW	12				462			93
SX	34				463			109
SY	4				475			110
SZ	588				414			
TT	596				418			
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Bootes	Caelum	Camelop.	Cancer	Canes ven.	Can. maj.	Can. min.	Capric.
R	282	728	281	194	267	174	169	479
S	275	730	119	203	—	745	181	—
T	271		90	206	245	748	182	547
U	285		72	199		741	186	519
V	278		129	196		744	167	930
W	—		141	209				486
X	—		91	205				539
Y	273		178	191				550
Z	269		195					541
RR	284		116					929
RS	279		201					537
RT	290		147					491
RU			170					501
RV			86					531
RW			74					
RX			78					
RY								
RZ								
SS								
ST								
SU								
SV								
SW								
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Carina	Cassiop.	Cent.	Cepheus	Cetus	Chamael.	Circinus	Columba
R	772	615	836	508	51	756	852	736
S	780	29	812	554	14			735
T	792	11	828	546	8			733
U	793	17	814	23	54			740
V	757	595	839	612	613			739
W	—	22	804	580	617			742
X	758	38	803	544	66			
Y	785	618	840	16	947			
Z	781	606	826	44	25			
RR	777	611	837	53				
RS	796	602	800	97				
RT	789	607	829	559				
RU	762	26	805	27				
RV	778	21	825	3				
RW	763	35	795	576				
RX	788	63	833					
RY	799	609	842					
RZ	787	57	819					
SS	794	1	820					
ST	783	7	797					
SU		59	798					
SV		604	802					
SW		591	808					
SX		2	809					
SY		5	827					
SZ			831					
TT			822					
TU			841					
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Coma Ber.	Corona austr.	Corona bor.	Corvus	Crux	Cygnus	Delphinus	Dorado
R	237	905	304	242	811	450	489	727
S		904	294		817	478	510	734
T		906	—		810	—	515	
U		900	291		813	496	517	
V		902	307		818	511	521	
W		892	322		806	551	507	
X		894	305		816	514	527	
Y		896	303			524	509	
Z			311			472	502	
RR			301			520	512	
RS						490	499	
RT						455		
RU						553		
RV						556		
RW						500		
RX						—		
RY						481		
RZ						525		
SS						555		
ST						505		
SU						454		
SV						483		
SW						477		
SX						493		
SY						456		
SZ						503		
TT						452		
TU						458		
TV						504		
TW						538		
TX						532		
TY						444		
TZ						435		
UU						552		
UV						443		
UW						497		
UX						528		
UY						529		
UZ						562		
VV						540		
VW						492		
VX						530		
VY						536		
VZ						560		
WW						473		
WX						494		
WY						558		
WZ						526		
XX						476		
XY						461		
XZ						446		
YY						549		
YZ						533		
ZZ						498		
AA						474		

Bez.	Draco	Equuleus	Eridanus	Fornax	Gemini	Grus	Hercules	Horolog.
R	334	543	—	717	165	934	314	719
S	336		—	722	187	938	338	716
T	360		724	721	188	937	364	720
U	431		723		189		326	
V	361		80		175		—	
W	365		725		150		331	
X	366		718		155		313	
Y	211				185		—	
Z	234				166		358	
RR	397				173		316	
RS	399				164		347	
RT	378				156		344	
RU	372				176		319	
RV	249				171		342	
RW	333				134		362	
RX	417				157		381	
RY	255				177		359	
RZ	375						385	
SS	244						329	
ST	335						309	
SU	231						353	
SV	383						374	
SW							341	
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Hydra	Indus	Lacerta	Leo	Leo min.	Lepus	Libra	Lupus
R	262	940	583	217	216	103	308	856
S	204	927	578	230	221	737	292	844
T	207	931	—	—		108	288	838
U	226		584	—		100	299	858
V	228		585	223			283	847
W	830		568	229			298	850
X	213		586	218			297	845
Y	220		570	212			289	846
Z	801		581	219			302	
RR	773		582				310	
RS	791						295	
RT	198						287	
RU	835						286	
RV	202						280	
RW								
RX								
RY								
RZ								
SS								
ST								
SU								
SV								
SW								
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Lynx	Lyra	Microsc.	Monoc.	Musca	Norma	Octans	Ophiuch.
R	161	408	925	153	815	853	738	343
S	154	424	933	—	807	864	878	330
T	197	382	923	145	823	855	928	328
U	152	438	924	180	824	854	821	345
V		419	932	144		861		325
W		369		158		863		323
X		423		162		865		386
Y		387		160		866		354
Z		410		149				346
RR		440		172				337
RS		426		168				352
RT		412		193				357
RU		427		159				348
RV		432		163				350
RW		398		151				355
RX		405		179				339
RY		393						368
RZ		390						391
SS		430						340
ST		420						349
SU		404						351
SV		396						356
SW		406						
SX		407						
SY		389						
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Orion	Pavo	Pegasus	Perseus	Phönix	Pictor	Pisces	Piscis austrin.
R	101	895	590	69	944	729	33	936
S	118	913	598	50	946	731	30	935
T	120	911	569	—	706	732	15	939
U	132	926	614	40	708		31	
V	106	880	563	41	943		10	
W	105	882	597	60				
X	121	917	548	76				
Y	125		571	68				
Z			616	56				
RR			557	52				
RS			572	49				
RT			565	67				
RU			573	70				
RV			577	82				
RW			589	83				
RX			561	73				
RY			566	58				
RZ			567	32				
SS				39				
ST				62				
SU				47				
SV				96				
SW				81				
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Puppis	Pyxis	Reticulum	Sagitta	Sagittarius	Scorpius	Sculptor	Scutum
R	—	760	726	487	429	320	714	394
S	—	761		468	433	321	702	400
T	—			439	428	—	704	403
U	190			436	380	324	713	402
V	752			495	—	—	701	395
W	750			437	893	318	707	371
X	184				884	315	710	379
Y	754				370	327	942	384
Z	183				434	312	709	388
RR	751				914	873	705	
RS	755				897	871	715	
RT	753				921	876		
RU	192				915	881		
RV	743				899	874		
RW					421	877		
RX					422	862		
RY					908	886		
RZ					919	860		
SS					377	872		
ST					409	867		
SU					411	869		
SV					891	885		
SW					910	879		
SX					901	883.		
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Serpens	Sextans	Taurus	Telescop.	Triang.	Triang. austr.	Tucana	Ursa major
R	306	215	88	918	55	851	945	227
S	293	225	89	916		857	703	252
T	376	222	85	898		849	941	247
U	317		—	907		859	712	224
V	367		98	909		870	711	208
W	363		87	912				214
X			75	920				200
Y			126	922				251
Z			130					235
RR			123					261
RS			128					250
RT			104					210
RU			131					233
RV			95					264
RW			79					232
RX			94					
RY			84					
RZ			92					
SS			71					
ST								
SU								
SV								
SW								
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

Bez.	Ursa minor	Vela	Virgo	Volans	Vulpecula			
R	332	—	248	746	534			
S	300	769	263	749	459			
T	265	759	241		523			
U	272	770	254		447			
V		764	260		506			
W		782	259		480			
X		776	236		471			
Y		766	246		415			
Z		775	270					
RR		784	268					
RS		765	276					
RT			256					
RU			253					
RV			257					
RW			240					
RX			238					
RY			266					
RZ			258					
SS			243					
ST			277					
SU			239					
SV								
SW								
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								
AA								

In die vorangehende Tafel sind folgende Sterne nicht eingereiht:

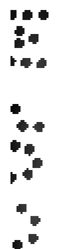
79.1901 Androm.	593	*o* Ceti	48
θ Apodis	834	*χ* Cygni	465
η Aquilae	466	*η* Gemin.	142
30.1907 Aurigae	113	*δ* Librae	286
ε Aurigae	102 a	*β* Lyrae	401
— Bootis	274	*κ* Pavonis	903
η Carinae	790	*β* Persei	64
l „	774	L_2 Puppis	747
δ Cephei	579	*d* Serpentis	373

Nachschrift.

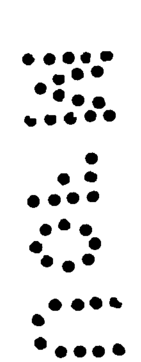
Herr L. Schulhof in Paris hat auch diesmal eine Korrektur der vorstehenden Ephemeriden gelesen und durch Mitteilung seiner Berechnungen die Zuversicht in ihre Genauigkeit erhöht, für welche Unterstützung ihm auch an dieser Stelle wärmster Dank gesagt sei.

Bei **R** Draconis 334 ist beim kleinsten Licht noch Dez. 1 hinzuzufügen.

Druck von Poeschel & Trepte in Leipzig.



JUAN M THOME
Geb. 22 August 1843, gest 27 Sept 1908



Angelegenheiten der Gesellschaft.

Zur Mitgliedschaft haben sich gemeldet und sind nach § 7 der Statuten vom Vorstande vorläufig aufgenommen worden die Herren:

Dr. N. Coculesco, Professor der Astronomie, Direktor der Sternwarte in Bukarest;

Professor S. Tscherny, Direktor der Sternwarte in Warschau;

Dr. W. de Sitter, Professor der Astronomie in Leiden;

Dr. Zurhellen, Astronom an der Sternwarte zu Santiago de Chile;

Alfred Weber-Gjerlov, II. Astronom an der Sternwarte Santiago de Chile;

Dr. W. Schulz, Astronom am Militärgeographischen Institut zu Buenos Aires.

Nekrolog.

Juan M. Thome.

Der eigenen Wissenschaft eine Heimstätte in fremdem Lande zu bereiten ist eine ehrenvolle und verlockende Aufgabe, eine solche Stätte nach dem Tode ihres Gründers ihrem Zwecke in vollem Umfange zu erhalten ist weit schwerer und weniger dankbar. Dem neuen Manne bieten sich am neuen Orte freudig alle hilfreich an, seine Erfolge führen den Namen der neuen Heimat in die Wissenschaft ein, und sie werden mit Stolz als die eigenen empfunden. Aber alles Interesse erlahmt allmählich, und so findet der Nachfolger weniger Bereitwilligkeit, und seine Leistungen werden nach einem strengeren Maßstabe beurteilt. Um so mehr wird der Eingeweihte die Arbeit des Jüngeren schätzen, wenn es diesem auch nur gelingt, die Arbeitstüchtigkeit des Instituts auf gleicher Höhe zu erhalten. In diesem Verhältnisse stehen in Cordoba Gould und Thome zueinander. Die Sternwarte, die den Namen der hübschen argentinischen Provinzhauptstadt weltberühmt gemacht hat, zu gründen war Gould im Jahre 1869 durch den für das Interesse seines Landes und seine geistige Hebung ernstlich bestrebten argentinischen Staatsmann Sarmiento berufen. Mit ihm kam aus Albany Juan M. Thome als Gehilfe, der dann in 15jähriger gemeinsamer Arbeit so von des Meisters Geiste durchdrungen war, daß er die Traditionen jener südamerikanischen Hauptsternwarte, seitdem er selbst 1885 das Direktorat angetreten hatte, unvermindert fortgesetzt und ihr Arbeitsgebiet bedeutend erweitert hat. Es wird nicht angehen, in der Geschichte der Astronomie bei Cordoba nur den Namen des Gründers der Sternwarte zu nennen, denn was sie ist — und hoffentlich bleiben wird — das haben Gould und Thome geschaffen, und der schwierigeren Aufgabe des letzteren gebührt der höhere Dank der Fachgenossen.

Den wunderbaren Reiz, den es gewährt, die Stätte, aus der monumentale Werke der eigenen Wissenschaft hervorgegangen sind, zu betreten, empfand ich schon vorweg, als an mich der Ruf erging, die Sternwarte in Santiago de Chile zu reformieren. Die relativ kleine Entfernung nach Cordoba ließ ein persönliches Wiedersehen mit Thome als einen interessanten Ausflug auf die andere Seite der Cordillere erscheinen,

und auch der äußere Anlaß, dieses Wiedersehen bald zu bewerkstelligen, war in der Sonnenfinsternis vom 22. Dezember 1908 gegeben. Ich schlug Thome also noch in einem kurz vor meiner Abreise geschriebenen Briefe vor, diese Finsternis, deren Zentralitätszone den Nordosten Argentiniens durchquerte, gemeinsam zu beobachten, da die Zentralität für Chile durch die schwer zu erreichenden Nordprovinzen ging, und die Sonne hier bereits verfinstert aufging. Seine Antwort erreichte mich während meiner Reise in Punta Arenas und war im allgemeinen zustimmend gehalten, wenngleich Einzelheiten auf genauere schriftliche Abmachungen zwischen Santiago und Cordoba verschoben werden sollten. Es sollte hierzu nicht kommen; denn in demselben Augenblicke, wo ich am 27. September 1908 in Valdivia den Boden Chiles betrat, dem fortan meine astronomischen Kenntnisse dienen sollen, starb in Cordoba nach kurzer Krankheit von einwöchiger Dauer Juan M. Thome. So konnte ich, als mich die Rückreise von der Finsternis-Expedition dann doch nach Cordoba führte, nur auf seinem Grabe die Palme niederlegen, die dem Kämpfer für unsere Wissenschaft in fernem Lande gebührte, der in dem Augenblicke scheiden mußte, wo seinen Anstrengungen der endliche Sieg zuteil geworden war.

Denn ein Kämpfer war Juan M. Thome sein Leben lang gewesen. Er stammte aus einer angesehenen Familie Pennsylvaniens. Sein Großvater war Zivilingenieur und baute als solcher die Hochstraße zwischen Philadelphia und Pittsburg, die in jenen Tagen als ein Meisterwerk der Straßenbaukunst angestaunt wurde. Sein Vater Samuel Henry und zwei seiner Brüder waren Ärzte, sein ältester Bruder zeichnete sich durch hervorragende Leistungen im Bürgerkrieg der Vereinigten Staaten aus. Der junge Thome, der am 22. August 1843 zu Palmira (Pa.) geboren war, mußte sich, wie so viele amerikanische Studenten, erst als Setzer in Harrisburg, der Hauptstadt Pennsylvaniens, das Geld verdienen, das ihn dann später befähigte, seine Studien auf der Lehigh Universität zu beginnen, die er mit dem Titel eines Zivilingenieurs 1870 verließ. Im gleichen Jahre wurde er von Gould für Cordoba engagiert, und kam mit diesem zugleich dort an, so daß er vom Tage der Gründung der Sternwarte bis zu seinem Tode, d. h. 38 Jahre, mit der Sternwarte verknüpft war. Ein so unermüdlicher Arbeiter, wie Gould war, mußte den gleichen Arbeitseifer auf seine Assistenten übertragen, und so hat denn Thome bereits an der Beobachtung der Gouldschen Zonen starken Anteil, wenngleich nur an den Kreisablesungen, da Gould hier stets

am Okular saß. Der Cordoba General Catalogue ist das Werk der Assistenten Goulds allein, unter denen Thome von Anfang an eine hervorragende Stelle einnahm.

Nachdem Gould die Sternwarte verlassen hatte, um nach Nordamerika zurückzukehren, wurde Thome 1885 mit der Direktion betraut und konnte nun an eigene Arbeiten gehen, nachdem er jedoch zuvor noch die Publikation der Gouldschen Arbeiten hatte besorgen müssen. Die ungeheuere Wichtigkeit der Durchmusterungsarbeiten von Argelander, Krueger und Schönfeld in Bonn für fast alle praktischen astronomischen Beobachtungen legte es nahe, eine Fortsetzung derselben nach Süden, womöglich bis zum Südpol, zu planen. Diese Arbeit, die als das Hauptlebenswerk Thomes anzusehen ist, ist leider nicht ganz vollendet worden. Er begann sie im September 1885 und hat sie seither persönlich mit einem Gehilfen fortgesetzt, so oft die Durchsichtigkeit des Himmels sichere Größenschätzungen erlaubte. Für den größten Teil der Arbeit fungierte als Gehilfin Frau Francis A. W. Thome, welche die zugerufenen Größen und die Ablesungen der Deklinationsstriche notierte, während bei dieser Durchmusterung die Durchgänge nicht, wie von Argelander, durch Ausruf angezeigt, sondern registriert wurden.

Ganz besonderen Wert legte Thome auf die Größenschätzungen, und er durfte dies um so mehr tun, als sein Werk in gewissem Sinne durch die photographische Durchmusterung von Gill und Kapteyn, die am Kap der guten Hoffnung aufgenommen und in Groningen vermessen wurde, überholt ward. Mit der Genauigkeit dieser Positionen kann eine visuelle Durchmusterung nicht wetteifern. Es muß ja ohnehin jeder Stern einer Durchmusterung, der zu Anschlußbeobachtungen dient, anderweitig genau seinem Orte nach bestimmt werden oder sein, aber die Größe wird mit viel größerer Sicherheit im Felde des Refraktors von einem Beobachter, der ganz hierauf eingeübt ist, notiert, als am Meridiankreise im hellen Felde. Auf die Revision der Größen legte daher Thome den größten Wert, und lange Listen von Sternen, bei denen die häufigen Größenschätzungen starke Abweichungen unter sich zeigen und die daher der Veränderlichkeit verdächtig sind, eröffnen jeden der drei Bände XVI, XVII, XVIII der Cordoba Annalen, die die Durchmusterung enthalten.

Thome hat gerade wie Argelander im völlig dunkelen Felde beobachtet, während Schönfeld eine schwache rötliche Beleuchtung desselben eingeführt hatte. Sein Instrument hatte 12·5 Zentimeter Öffnung und 168 Zentimeter Brennweite.

Es ist in einem kleinen Drehturm aufgestellt, welcher den bescheidenen Eingang der Cordoba-Sternwarte überwölbt. Eine Holztreppe führt gleich hinter der Eingangstüre empor, und während Thome oben am Fernrohr saß, blieb die Falltüre offen, und seine Frau notierte an einem kleinen Tischchen, das in dem schmalen Durchgangsraum eben Platz hatte, was er zurief. Auch hier wieder zeigt sich, daß oft die bescheidensten äußeren Umstände mit der Erreichung großer Resultate verknüpft sind.

Von der Durchmusterungsarbeit erschienen die ersten 20 Grade, von —22° bis —42° Deklination kurz nacheinander in den Jahren 1892 und 1894 in den beidenBänden XVI und XVII der Cordoba Annalen, die jeweils 10 Grade enthalten; ein dritter Band, der von —42° bis —51° geht, kam 1900 heraus. Der folgende Abschnitt von —52° bis —61° war beim Tode Thomes abgeschlossen bis auf die Revision der Größen, von der noch ein Drittel fehlt. Es ist die Absicht der Witwe und Mitarbeiterin Thomes, mit Hilfe eines jungen Astronomen, der sich die Größenskala Thomes anzueignen hätte, diese Revision vorzunehmen und so das Werk Thomes bis zum 62. Parallel der Südhalbkugel zum Abschluß zu bringen. Die fehlenden 28 Grade bis zum Südpol werden aber wahrscheinlich unvollendet bleiben, obwohl bereits eine große Zahl Zonen zwischen —62° und —71° beobachtet ist. Es muß hervorgehoben werden, daß die argentinische Regierung mit größter Bereitwilligkeit auf die Ideen von Frau Thome, das Lebenswerk ihres Gatten nach seinem Hinscheiden einer würdigen Vollendung entgegenzuführen, eingegangen ist und die nötigen Mittel zum Engagement eines Gehilfen zugesagt hat. Diese Frage ist ganz unabhängig von der Neubesetzung des Direktorates, die sich etwas hinzuziehen scheint.

In den drei erschienenen Bänden der Cordoba-Durchmusterung sind der Reihe nach 179800, 160580, 149447, insgesamt 489827 Sterne enthalten, also fast eine halbe Million. Die Beobachtungen, die noch nicht zugänglich sind, in der vollendeten Zone von — 52° bis — 61° und der unvollendeten von — 62° bis — 71° dürften die Gesamtzahl nahe an 650000 heranbringen. Dieses zeigt, mit welchem Fleiße in Cordoba gearbeitet wurde. Die Dichtigkeit der C. D. übertrifft die aller anderen Durchmusterungen. So enthält bekanntlich die Argelandersche B. D. in ihren 92 Graden nur 324198 Sterne, also weniger als die ersten 20 Grade Thomes. Der Grund ist, daß die Größenskala, nach der Thome beobachtete, viel tiefer geht, als die der anderen Durchmusterungen. (Nur die C. P. D.,

die je nach Plattenempfindlichkeit und Luftbeschaffenheit sehr verschieden in ihren Grenzgrößen ist, geht an einigen Stellen etwas tiefer.) Nominell sind die schwächsten Sterne der C. D. 10. Größe, aber Thome nannte alle Sterne zehnter, die unterhalb dieser Größe lagen und noch im Fernrohr sichtbar waren, wie er in der Einleitung angibt, und die Vergleichung seiner auf die photometrische Skala Pickerings reduzierten Größen in Vol. XVIII mit dieser im einzelnen zeigt, daß bereits die Cordoba-Größe 9.81 der photometrischen 10 entspricht, so daß seine schwächsten Sterne der photometrischen Skala 10.5 angehören dürften.

Man kann zweifelhaft sein, ob zu einer Zeit, wo bereits die Himmelsphotographie in vollem Umfange an der Aufnahme des ganzen Himmels bis zur Sterngröße 11.5 begonnen hatte, noch eine visuelle Durchmusterung am Platze war, die bis zu so schwachen Größen hinabstieg. Und man könnte hinzufügen, daß eine Beschränkung auf die von Argelander gezogene Grenze von $9^{m}.5$—10^{m} dem Verewigten aller Wahrscheinlichkeit nach erlaubt haben würde, den ganzen Himmelsteil von der Grenze der Schönfeldschen Durchmusterung bis zum Südpol zu erledigen und so eines abgeschlossenen Werkes sich noch selbst zu erfreuen.

Man würde aber bei einem solchen Urteile eines vergessen. Während der Arbeiten an der C. D. verschlechterte sich die Durchsichtigkeit der Luft in Cordoba bedeutend. Die Sternwarte liegt auf einem kleinen Hügel, bis zu dem die Häuser der Stadt jetzt hinaufreichen und die Sternwarte völlig einkreisen, während zur Zeit der Gründung der Sternwarte diese von der Stadt entfernt lag und fast nach allen Richtungen einen wundervollen Horizont hatte. Cordoba ist in diesen dreißig Jahren gewachsen, und die Unzahl der Schornsteine, die ihren Rauch der Luft beimischen, sowie ausgedehnte Bewässerungsanlagen, die die Luft feucht machen, erschweren die Beobachtung der schwachen Sterne, worüber Thome in mehreren Jahresberichten bitter klagt. Was lag aber näher, als bei Beginn der Arbeit der Versuchung zu unterliegen, alle im Fernrohr sichtbaren Sterne mitzunehmen, zumal die Registriermethode mehr Sterne zu erfassen erlaubte, und dann natürlich war der Einheitlichkeit wegen die Zwangslage gegeben, an der unteren Grenze für die Größen festzuhalten, wenn auch immer weniger Nächte rein genug waren, um mit Erfolg der Durchmusterung gewidmet werden zu können. Stand dem doch der ungeheuere Vorteil gegenüber, daß die beiden Beobachter in stetem Zusammensein jede Stunde, die

klar genug schien, für das Durchmusterungswerk benutzen konnten, um die wenigen Schritte bis zur Stätte ihrer gemeinsamen Arbeit zurückzulegen. Dies wäre bei einem in der Stadt wohnenden Assistenten nicht möglich gewesen. Denn die Sternwarte Cordoba besitzt keine hinreichenden Wohnungen für die Gehilfen.

Bekanntlich sind zu den beiden ersten Bänden der Cordoba-Durchmusterung auch Sternkarten erschienen, und es war die Absicht Thomes, auch für die weiteren Bände Karten des südlichen Himmels zu geben, die jeden Stern der C. D. reproduzierten. Dazu ist es nicht gekommen. Die bereits erschienenen Karten weisen eine für meine Empfindung allzugroße Sternfülle auf und lassen die hellen Sterne, die man bei der Anschlußbeobachtung von Kometen wirklich benutzen kann, nicht genügend hervortreten. Die Wichtigkeit einer guten Sternkarte des ganzen Südhimmels in einer die Argelanderschen nicht allzusehr übersteigenden Reichhaltigkeit beginne ich jetzt persönlich zu fühlen und sinne auf eine Abhilfe durch Reproduktionen der Sterne der C. P. D.

Der Meridiankreis, der in den Händen von Gould und seinen Gehilfen mehr Ortsbestimmungen von Sternen geliefert hatte, als irgend ein anderer der Welt, war auch unter Thome nicht müßig. Die große Arbeit, die ihm nach Abschluß der Zonen-Kataloge, die in Band VII und VIII, und des General-Katalogs, der in Band XIV, sowie der Beobachtungen der Jahre 1881 bis 1884, die in Band XV publiziert sind, bestimmt war, war die Fortsetzung der A. G.-Zonen nach Süden. Hierfür diente die C. D. als Grundlage, und die Absicht Thomes war es, jeden Stern derselben, der über $9^{m}.2$ war, in der gleichen Weise zu bestimmen, wie das Programm der A. G.-Zonen die Sterne bis $9^{m}.0$ der beiden Bonner Durchmusterungen behandelte. Es kam schließlich dazu, daß der Gürtel zwischen 22° und 37° südlicher Deklination einen Katalog für das Äquinoktium 1900 ergeben sollte. Die betreffenden Beobachtungen waren beim Tode Thomes nicht nur abgeschlossen, sondern auch reduziert, und ich fand bei meinem Besuche in Cordoba Ende 1908 das fertige Manuskript des Katalogs in den Händen seines langjährigen Mitarbeiters Dreessen vor, der nur noch mit der Ableitung und Anbringung systematischer Lagenunterschiede nach Thomes Anweisungen beschäftigt war. Es steht also die Publikation dieses wichtigen Werkes auch in einiger Zeit zu erwarten.

Wenn man zu den genannten Arbeiten hinzurechnet, daß auch die geographischen Ortsbestimmungen der Hauptorte

Argentiniens in das Arbeitsprogramm der Sternwarte aufgenommen waren, daß die Ortszeit von Cordoba die gesetzliche Zeit von Argentinien ist und alltäglich um 11 Uhr nach Buenos Aires und den Hauptstationen des Telegraphennetzes gegeben wird, daß während der langjährigen Grenzarbeiten mit Chile auch die Stationen in den Anden die Zeit von Cordoba erhielten, so könnte gewiß die Arbeitsleistung als eine vollgültige für eine mit reichen Mitteln arbeitende Sternwarte erscheinen. Das aber war Cordoba durch lange Jahre nicht. Die schweren Sorgen, mit denen die Erkämpfung der gewonnenen Resultate verknüpft war, hat Thome in einigen Jahresberichten in den Monthly Notices geschildert.

Die Mittel der Sternwarte reichten nicht aus, um einen hinreichenden Stab von Mitarbeitern auskömmlich zu bezahlen, so daß häufig, wenn Thome wieder einmal Zeit und Kraft darauf verwendet hatte, einen Gehilfen auszubilden, dieser durch einen besser bezahlten Posten weggelockt wurde. Ja als die Grenzstreitigkeiten zwischen Argentinien und Chile vorübergehend zu einem Kriege führen zu wollen schienen, der indes dann vermieden wurde, wurden im Jahre 1898 der Sternwarte Cordoba von der argentinischen Nationalregierung, der die Sternwarte untersteht, die Mittel so erheblich gekürzt, daß ein Teil der Assistenten und Rechner entlassen werden mußte. Aus dem gleichen Grunde blieb der bereits druckfertige dritte Teil der Durchmusterung drei Jahre ungedruckt liegen. Es kam hinzu, daß der Goldwert des argentinischen Papiergeldes so sank, daß es immer schwieriger wurde, Assistenten für das Gehalt zu finden. In dieser Lage, die um 1900 besonders auf der Sternwarte lastete, begnügte sich aber Thome nicht mit der Fortführung der alten Arbeiten, sondern plante neue. Die Sternwarte La Plata hatte den Teil der photographischen Himmelszone, der zwischen den Parallelen -23° und -32° liegt, übernommen, aber niemals mit der Arbeit begonnen. Der Gautiersche Doppelrefraktor der Himmelskarte, den La Plata zu diesem Zwecke erworben hatte, war dort in seine Bestandteile zerlegt worden, damit die Astronomen der Sternwarte sich in der Zusammensetzung von Fernrohren üben könnten. Auch die Doppellinse des Objektivs war in ihre beiden Einzellinsen zerlegt worden, wobei die eine sich ihrerseits in weitere Einzelheiten zerlegte, so daß der Refraktor nach der Zusammensetzung nur noch eine Linse hatte. Seit jener denkwürdigen astronomischen Tat steht das Instrument festgebunden da und wartet auf die fehlende zweite Linse. Da sonach die eine argentinische Sternwarte

ihren übernommenen Verpflichtungen nicht nachkam, beschloß Thome seinerseits, mit der anderen Nationalsternwarte einzuspringen und erreichte auch die Bewilligung des nötigen Refraktors und zweier Ausmeßapparate, eines von Repsold, des anderen von Gautier. Die Arbeiten, die von zwei Assistenten der Sternwarte und vier die Ausmessung übernehmenden jungen Damen ausgeführt werden, sind beim Tode Thomes nach fünfjähriger Arbeit mehr als zur Hälfte fertiggestellt. Auch hier freilich machte sich die Verschlechterung der Luft in Cordoba störend bemerkbar. Veranlaßt ist dieselbe, wie mir Thome in seinem letzten Briefe schreibt, vor allem durch die Anlage eines künstlichen Sees in der Sierra de Cordoba und durch die vielen dadurch gespeisten Bewässerungsanlagen der Stadt. Die Luft ist jetzt so mit Wasserdampf und Nebel erfüllt, daß die Expositionszeiten mancher photographischen Platten um 50% über die normale verlängert werden müssen. Für die Karten beträgt sie 40 bis 45 Minuten anstatt 30 an anderen Orten. Auch beschloß Thome, um einigermaßen die durch die Verlängerung der Expositionszeiten bedingte Hinauszögerung der Arbeit wettzumachen, von der Vorschrift dreier Expositionen auf jeder Kartenplatte abzugehen und die Platten in den geraden Deklinationsgraden nur zweimal, die in den ungeraden nur einmal zu exponieren. Hierdurch wird tatsächlich, wenn immer die beiden den Stern enthaltenden Karten zusammen konsultiert werden, eine Verwechselung eines Sternes mit einem Plattendefekt ausgeschlossen, während die Betrachtung einer Platte allein nicht genügen würde. Thome glaubte noch zwei Jahre bis zur Vollendung des ganzen Werkes nötig zu haben.

Endlich sollten sich auch die finanziellen Verhältnisse der Sternwarte bessern und den erfolgreichen Arbeiten unter schwierigen Verhältnissen die Anerkennung nicht versagt werden. Die reichen Hilfsquellen Argentiniens, die ich vor kurzem selbst auf meiner Sonnenfinsternisexpedition bewundern konnte, die ungeheuren Bodenschätze, die jeder Frühling von neuem aus den Weideflächen der unermeßlichen Ebene hervorlockt, sichern Argentinien bei guter Verwaltung die Zukunft des reichsten Landes der Erde. Und diese Reichtümer begannen sich nun auch endlich ein wenig über die Sternwarte auszugießen, die dem ganzen Lande die Zeit gibt.

Auf einer Reise nach Europa, die Dr. Thome Mitte 1907 machte, konnte er einige neue Instrumente erwerben, vor allen einen neuen Meridiankreis von Repsold von 6 Zoll, der den kleinen seit 1856 (zuerst in Albany) tätigen Meridian-

kreis ersetzen sollte. Für ihn war ein Meridiansaal im gleichen Meridiane bereits beim Tode Thomes fertig, der Meridiankreis selbst muß zur Ablieferung gelangt sein, wenn diese Zeilen erscheinen. Auch auf eine Erhöhung der Gehälter ging die Regierung ein und bewilligte 1908 Thome endlich das Wichtigste, die Heranziehung eines in den klassischen Methoden europäischer Forschung groß gewordenen Mitarbeiters. Es darf nicht vergessen werden, daß den wissenschaftlichen Stätten Südamerikas noch jede Tradition fehlt, und daß seine arbeitswilligen Söhne, da ihnen die profunde Durchbildung in den Disziplinen nicht auf den Universitäten des Landes geboten werden kann, sich mit einer solchen Intensität der Führung des fremden Gelehrten anschmiegen, daß dieser auf Schritt und Tritt ihre Arbeiten begleiten muß und dadurch in der eigenen Forschertätigkeit durch seine Assistenten mehr gehemmt als gefördert wird. Die Entlastung von dieser steten Kontrolle durch die jüngere Kraft des von Deutschland heranzuziehenden Gelehrten verhieß dem Lebensabend Thomes eine wohlverdiente Erleichterung, die Ausstattung der Sternwarte mit reicheren Mitteln dieser einen weiteren Aufschwung. Aber diese Hoffnungen sollten sich nicht erfüllen. Unerwartet rasch riß den Gelehrten der Tod von der Seite seiner Mitarbeiterin und mitten aus seiner Tätigkeit, und wie bitter er selbst die Unmöglichkeit der Fortarbeit empfunden, und wie sehr Sorgen um die Erhaltung seines Lebenswerkes seine letzte Stunde erfüllten, mag daraus hervorgehen, daß er mit dem Ausruf dahinschied, die Heranziehung jenes deutschen Gelehrten möge ungesäumt durchgeführt werden.

Es sollte dazu nicht kommen. Die Verhandlungen mit dem Betreffenden haben sich nach dem Tode von Thome zerschlagen, und in diesem Augenblicke erfüllt eine bange Sorge um den ungeminderten Fortbestand der Arbeitsfähigkeit der Cordoba-Sternwarte alle, die Thome persönlich und wissenschaftlich nahe standen. Indessen ist die Regierung Argentiniens entschlossen, ihm einen würdigen Nachfolger zu geben, und wer, wie ich selbst in jüngster Zeit, das rege wissenschaftliche Interesse der leitenden Kreise in Buenos Aires erfahren hat, kann nicht zweifeln, daß von dieser Seite alles geschehen wird, um dem Zweigestirn Gould-Thome einen klangvollen Namen als Erben und Fortsetzer ihrer Werke an die Seite zu stellen. Daß dieselbe Liberalität der argentinischen Regierung die Beendigung der Durchmusterung wenigstens bis -62° durch Frau Thome gesichert hat, ist bereits oben gesagt worden.

Daß neben den großen oben skizzierten Arbeiten Thome noch viele kleinere ausgeführt hat, ist kaum zu erwähnen nötig; nur der Entdeckung des großen Südkometen 1887 I durch ihn wollen wir noch gedenken. Sein Name ist dadurch mit einem der merkwürdigsten Kometen verknüpft, denn dieser Komet von der beispiellos kleinen Periheldistanz von 0·0055 war nur durch 8 Tage zu sehen und sehr schwer zu beobachten, da der großen Nebelmasse jeder Kern fehlte. Nur die starke Sonnennähe machte ihn dem unbewaffneten Auge sichtbar.

Thome war ein unermüdlicher Arbeiter und gab sich nie einem Vergnügen oder einer Geselligkeit hin, außer in Vollmondnächten, die für die Durchmusterung ohnehin verloren waren. Er war ein Mann von seltener Bescheidenheit und einer gewinnenden Herzenswärme. Die Sternwarte Cordoba, bei all ihrer äußeren Einfachheit, umschloß in der behaglichen Direktorwohnung, die ganz in lauschigen Bäumen versteckt liegt, eine Stätte unermeßlichen Glückes, das für den Mann aus dem Zusammenwirken erfolgreicher, wenn auch beschwerlicher Arbeit und stillen Familienfriedens folgt, und er war doppelt glücklich, in seiner Lebensgefährtin zugleich eine verständnisvolle Mitarbeiterin an seinem Hauptlebenswerke gefunden zu haben. Dieses Heim, zu dessen Füßen die Stadt Cordoba in weitem malerischem Bogen ausgebreitet liegt, war zugleich das Zentrum eines innigen Freundeskreises, der sich aus den deutschen Professoren der Cordoba-Universität und dem deutschen Konsul zusammensetzte. In diesem Kreise sprach Thome deutsch, das er schon als Kind in Pennsylvanien auf der deutschen Schule gelernt hatte und dessen Übung er nie verloren hat. Ihn überleben von seiner Familie außer seiner um vieles jüngeren Gattin ein Sohn, der beim Tode des Vaters in den Vereinigten Staaten Agronomie studierte, und eine Tochter, die mit einem angesehenen Großfarmer von Tukuman jung verheiratet ist.

Gould war es beschieden, von seiner Arbeit nach ihrer Vollendung in die Heimat Nordamerika zurückzukehren. Thome fühlte sich so mit der Sternwarte verwachsen, daß ihm Argentinien selbst zur Heimat geworden war, und er inmitten seiner Arbeit und in der Aufstellung neuer Instrumente im Alter von 65 Jahren, dem seine kräftige Natur noch viele weitere Arbeitsjahre hinzuzufügen versprach, abgerufen wurde. Er fühlte Cordoba nicht als „Exil", wie es Gould in der Widmung seines Zonen-Katalogs an seine verstorbene Gattin bezeichnet, und doch hat er in seinem stillen Ausharren in Cordoba während der 38 Jahre ein Opfer gebracht, das ihm

die Astronomie danken muß. Auf einem Vorposten stehend zur Pflege der Astronomie unter dem ungewöhnlich günstigen Himmel Argentiniens, entbehrte er eines, was die Astronomen der meisten anderen Sternwarten mühelos genießen, die stete persönliche Anregung durch den täglichen Verkehr mit gleichstrebenden Genossen derselben Wissenschaft. Die Gefahr der Einseitigkeit und Erschlaffung der Arbeitslust, die in einer solchen wissenschaftlichen Vereinsamung liegt, wie er sie nach dem Weggang aller Mitarbeiter Goulds durch mehr als 20 Jahre ertragen hat, hat der rege Geist Thomes überwunden, empfunden aber wird er sie haben. Und für ihre Ertragung im Dienste unserer Wissenschaft waren nur ein bescheidener Lohn die Ehrungen, die ihm die Royal Astronomical Society 1899 durch die Erwählung zum auswärtigen Mitgliede und die französische Akademie 1900 durch die Verleihung des Lalande-Preises zuteil werden ließ. Aber sie gaben dem Ausdruck, was die ganze wissenschaftliche Welt fühlte, wenn der Name Cordoba genannt wurde, der höchsten Achtung für den fernen Gelehrten auf einsamer hoher Warte, der Bewunderung für die umfassende Fülle seiner Arbeitsleistung und dem stillen Wunsch, es ihm darin gleichtun zu können. Mit diesen Gefühlen nehmen wir von Thome Abschied, aber immer wieder, wenn wir seine Werke zur Hand nehmen, um sie bei der eigenen Arbeit zu benutzen, steigt sein Bild vor uns auf, wie es die beigefügte Photographie so treu widerspiegelt, im Schmuck der Silberlocken, den ihm die emsige Tätigkeit frühzeitig verliehen: ein Mann ernster Arbeit, treuster Pflichterfüllung, gütig und milde und von herzgewinnender Fröhlichkeit.

Santiago, Januar 1909.

F. W. Ristenpart.

Literarische Anzeigen.

G. Müller und P. Kempf, Photometrische Durchmusterung des nördlichen Himmels, enthaltend die Größen und Farben aller Sterne der B D bis zur Größe 7·5. Generalkatalog. (Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, Nr. 52, Bd. XVII). Potsdam 1907. XXXV u. 293 S. 4°.

In der stattlichen Reihe der seit 1873 erschienenen Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam nimmt die photometrische Durchmusterung des nördlichen Himmels nicht weniger als fünf Bände ein. Den bereits früher erschienenen vier Teilen dieser Durchmusterung (Publ. Bd. IX, XIII, XIV und XVI) ist in dem Jahre 1907 ein Generalkatalog gefolgt, und damit liegt die ganze Arbeit der Herren Müller und Kempf fertig vor.

Ref. möchte, bevor er mit der Besprechung des großen Werkes anfängt, den beiden um die Astrophysik so hochverdienten Verfassern aufs herzlichste zu dem erreichten Erfolg gratulieren. Mehr als zwanzig Jahre ihres Lebens haben sie dieser musterhaften Arbeit gewidmet, welche für alle absehbaren Jahrzehnte das Fundament der Photometrie der helleren Gestirne bleiben wird.

§ I. Der Zweck der PD — unter diesen Buchstaben hat sich die Potsdamer photometrische Durchmusterung einen Weltruf erworben — ist nach den Worten der Einleitung zum I. Teile (Publ. Bd. IX) ein vielfacher:

1. Erstens ist es „die Pflicht jedes Zeitalters, mit allen zu Gebote stehenden Mitteln ein getreues Bild des Fixsternhimmels zu entwerfen“, für dessen Kenntnis „das Studium der Lichtverhältnisse der Gestirne von ebenso großer Wichtigkeit wie die Ermittelung ihrer Positionen“ ist. Nun, da die Arbeit fertig ist, kann man nicht anders als mit großer Freude feststellen, daß diese Pflicht des Zeitalters für die helleren Sterne des nördlichen Himmels gelöst ist: die PD bildet eine feste photometrische „Grundlage für alle zukünftigen Spekulationen über die Vorgänge im Weltall“.

2. Der Potsdamer Katalog ist der erste vollständige Farbenkatalog; und es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß für ein erfolgreiches Studium der Entwickelungsphasen der Gestirne kolorimetrische Messungen mit photometrischen und spektroskopischen Beobachtungen Hand in Hand gehen müssen.

Es ist sehr bemerkenswert, daß die Verf. bei keinem der 14199 Sterne des Generalkatalogs andere Farben als Weiß, Gelb und Rot — mit zahlreichen Zwischenstufen — gesehen haben. Das Blau und Grün von Franks (Harvard Annals Vol. XIV) kommt ebensowenig vor, wie die doch wohl etwas phantastischen Farben, welche noch immer in Doppelsternverzeichnissen angegeben zu werden pflegen.

3. Es ist nur eine systematische, genaue, photometrische Prüfung imstande, kleinere und langsame Helligkeitsänderungen der Sterne bestimmt und sicher nachzuweisen. So sind bei der Herstellung der PD mehrere Variable aufgefunden worden. Der merkwürdigste Fall dürfte wohl X Persei sein, ein Stern, dessen Helligkeit in den Jahren 1888—1898 um $0^{m}.6$ abnahm. Daß auch kurzperiodische veränderliche Sterne von kleiner Amplitude während der Bearbeitung der PD entdeckt werden konnten, möge als Beweis der hohen Genauigkeit der Messungen gelten. Umgekehrt haben M und K für mehrere Sterne, die bisher als veränderlich galten (z. B. W Bootis), die Wahrscheinlichkeit der konstanten Helligkeit bewiesen.

Diesen drei von den Verf. selbst genannten Punkten möchte Ref. noch einen vierten hinzufügen. Die PD liefert zum erstenmal ein zuverlässiges und homogenes System von Helligkeiten, die als Anhaltspunkte für das Studium des Lichtwechsels von veränderlichen Sternen dienen können. Bei aller Anerkennung der hohen Verdienste Pickerings darf doch nicht übersehen werden, daß seine riesige, schnell durchgeführte Arbeit, obwohl sie für die allgemeine Behandlung kosmischer Probleme vorzügliches Material liefert, für die einzelnen Sterne zu große Fehler aufweist. Es wäre behufs einheitlicher Behandlung der Lichtkurven aller hellen Veränderlichen zu wünschen, daß jeder Beobachter sich von nun an ausschließlich der PD bedienen wollte. Freilich wird es wegen der verschiedenen Farbenauffassung und wegen der zufälligen Fehler, die auch den genauen PD-Helligkeiten noch anhaften, notwendig sein, daß die Potsdamer Sterngrößen der individuellen Auffassung eines jeden Beobachters angepaßt werden. Nur auf diese Weise ließen sich beispielsweise die mittels der Stufenmethode gefundenen Lichtkurven von Algolsternen untereinander mit Erfolg vergleichen.

Wenn sich die Verf. schließlich zur Nebenaufgabe gestellt haben, die Brauchbarkeit und die Zuverlässigkeit des Zöllnerschen Photometers durch ihre Arbeit zu beweisen, so haben sie diese Aufgabe glänzend gelöst.

§ II. Wie oben schon gesagt, sind dem Generalkataloge vier einzelne Kataloge vorangegangen, die im folgenden durch

PD_1, PD_2, PD_3 und PD_4 bezeichnet werden sollen. Über die PD_1 (Publ. Bd. IX) wurde in dieser Zeitschrift (Jahrg. 29, S. 225) schon ausführlich durch Lindemann referiert; Hagen besprach die PD_2 (Publ. Bd. XIII) ebenfalls in der V.J.S. (34, S. 288). Da die Teile 3 und 4 nach genau demselben Plan durchgeführt sind, so dürfte es wohl überflüssig sein, diese Abschnitte hier ausführlich zu behandeln. Nur seien einige Punkte hervorgehoben, worin die neuen Abschnitte von den älteren verschieden sind.

Die PD_3 (Publ. Bd. XIV) enthält die Sterne zwischen den Deklinationen $+40°$ und $+60°$. Als Vergleichsobjekte dienten für die Sterne schwächer als $4^m.0$ die Fundamentalsterne des dritten Gürtels (Nr. 97—144), und zwar wieder, wie früher, die ungeraden Nummern für das Phot. C I, die geraden Nummern für Phot. D. Die Sterne zwischen den Helligkeitsgrenzen $2^m.0$ und $4^m.0$ wurden sowohl mit Phot. C II als mit Phot. C III gemessen, und zwar kamen bei C II die Fundamentalsterne des dritten Gürtels, bei C III einige sehr helle Vergleichssterne zur Verwendung (α Ursae minoris, α Arietis, α Tauri, α und β Geminorum, α Leonis und α Cygni), deren Größen unter Berücksichtigung einer Korrektion von $+0^m.19$ einer früheren Potsdamer Publikation (Bd. VIII, Nr. 30) entnommen wurden.

Die Sorgfalt bei der Bearbeitung ist den beiden ersten Teilen gegenüber womöglich noch gesteigert. Während früher ausnahmsweise noch bei Zenitdistanzen von über 60° gemessen wurde, ist jetzt die größte überhaupt vorkommende Zenitdistanz 58°.1. Bei der Mehrzahl der Sterne war die Höhe über dem Horizont zwischen 40° und 50°, so daß der Einfluß der atmosphärischen Extinktion sehr unbedeutend war. Bei den Revisionszonen wurden diesmal, auch wenn nur ganz wenige Sterne zu einer Zone vereinigt waren, die beiden Vergleichssterne nicht nur am Anfang und am Ende, sondern auch in der Mitte der Zone beobachtet. Bei der Auswahl der Beobachtungsabende waren die Beobachter vielleicht noch vorsichtiger als früher; die Genauigkeit scheint sich den ersten Teilen gegenüber noch etwas gesteigert zu haben.

Wie in PD_1 und PD_2 waren die Verf. auch jetzt bemüht, die systematischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Photometern zu untersuchen. Für die Vergleichung der Photometer C I und D standen in der PD_2 143 beliebig herausgegriffene Sterne zu Gebote. Jetzt wurde aber die Anordnung getroffen, daß jeder programmäßige D-Stern, wenn er wenigstens einmal heller als $6^m.0$ gefunden war, auch zweimal in C I gemessen wurde, und daß umgekehrt jeder programmäßige C I-

Stern, wenn er wenigstens einmal = $6^m.0$ oder schwächer gefunden war, auch zweimal in D gemessen wurde. So wurden 185 Sterne in beiden Instrumenten gemessen, welche zusammen mit den 143 Sternen aus PD_2 328 Differenzen D — C I lieferten, die, zu Mittelwerten von je 32 oder 33 zusammengefaßt, das in der PD_2 erhaltene Resultat bestätigten, daß ein Unterschied zwischen den mit diesen Photometern ausgeführten Messungen nur für Sterne heller als $5^m.8$ merklich wird. Da der Mangel an Übereinstimmung nach den Auseinandersetzungen der PD_2 wohl ganz dem Photometer D zuzuschreiben ist, so ist für Sterne heller als $5^m.8$ die D-Helligkeit unberücksichtigt geblieben.

Der Farbenschätzung wurde in PD_3 noch größere Aufmerksamkeit als in PD_2 geschenkt. Die Farben der Sterne bis zur Größe $5^m.9$ wurden diesmal nicht nur in den Photometern C, sondern auch in D geschätzt. In PD_2 hatte sich schon bei 143 beliebig herausgegriffenen Sternen gezeigt, daß das Phot. D die Farben 1 oder 2 „Zwischenstufen" intensiver schätzt als das schwächere Phot. C I. Jetzt wurden sämtliche in C I und C II angestellten Farbenschätzungen in D wiederholt. Und zwar ergab sich, daß das Phot. D die Farben W, GW, WG und G der Reihe nach um 1·0, 1·3, 2·3 und 2·1 (im Mittel also 1·7) Zwischenstufen intensiver schätzt als das Phot. C I. Ein Gang mit der Helligkeit ist in der auf 456 Sterne sich stützenden Tabelle nicht merkbar.

Aus 36 Sternen wurde ferner gefunden, daß das stärkere Phot. D die Farben um eine Zwischenstufe intensiver als das schwache Phot. C II schätzt. Weitere Schlüsse aus der schon an sich sehr geringen Zahl von 36 Sternen zu ziehen, hält Ref. für unzulässig. So ist der Gang in der Helligkeit, den die Verf. in den Differenzen D — C II für unverkennbar halten (PD_3, S. 435), s. E. durchaus nicht verbürgt. Wird die sehr stark abweichende Differenz D — C II = + 6·0 ausgeschlossen, so sehen die nach der Helligkeit geordneten Mittelwerte schon ganz anders aus.

Jedenfalls wird durch die Vergleichung D — C aufs deutlichste dargetan, daß die Farbenauffassung von der Lichtstärke des benutzten Instrumentes abhängig ist, eine Tatsache, welche, wie Hagen bemerkt (V. J. S. 34, S. 292), keinem Beobachter von veränderlichen Sternen unbekannt ist.

Die Verf. haben in PD_3 trotz dieses so deutlich ausgesprochenen Einflusses des Instrumentes alle Farbenschätzungen ohne weiteres für das Katalogmittel mitstimmen lassen. Ref. kann sich mit den dafür (PD_3, S. 435) geltend gemachten Gründen nicht ganz einverstanden erklären. Die „Farbe"

eines Sternes ist keine objektive Größe, sondern vielmehr eine individuelle und von dem benutzten Instrumente abhängige Auffassung. So lange eine Spektralphotometrie diesem Übel nicht abhilft, sollte die Farbe immer auf ein und dasselbe Instrument reduziert werden; dann bleibt leider noch der Subjektivismus des Beobachters übrig.

Übrigens hat es keinen Zweck, länger bei diesem Punkte zu verweilen, da die Verf. selbst, wie aus dem Generalkataloge (S. XX der Einleitung) ersichtlich ist, ihre Meinung später änderten und es für ihre Pflicht erachteten, die C-Schätzungen der Farbe auf das Phot. D zu reduzieren.

Sehr wichtig ist auch hier wieder die Vergleichung mit Pickering. Obwohl, als die PD_8 herauskam, die in den Vol. 44 und 45 der Harvard Annals enthaltenen „Photometric Revision of the Harvard Photometry" und „A photometric Durchmusterung" schon erschienen waren, zogen die Verf. es vor, diese Kataloge vorläufig unberücksichtigt zu lassen und der Gleichmäßigkeit halber die PD_8 wieder mit der „Harvard Photometry" (Pi 14), der „Photometric Revision of the DM" (Pi 24) und mit Pritchards „Uranometria nova Oxoniensis" zu vergleichen. Die Ergebnisse stimmen sehr nahe mit denjenigen der ersten Teile überein. Von den sehr starken Abweichungen (zusammen 28 Stück) ist für 18 Sterne durch Pi 44 eine Kontrolle ermöglicht. Diese 18 Abweichungen werden dadurch sämtlich zum Verschwinden gebracht: es lag der große Fehler offenbar nicht in der PD, sondern bei Pickering und Pritchard.

Die Verf. sind in diesem Teile der Frage, inwiefern die systematischen Unterschiede PD — Pi und PD — Pr wohl dem Purkinjeschen Phänomen zuzuschreiben seien, noch etwas näher getreten. Es wurde eine Anzahl (12) von Sternpaaren herausgesucht, bei welchen der eine Stern sehr wenig, der andere aber stark gefärbt war. Jedes Paar wurde von beiden Beobachtern in den beiden Instrumenten C I und D öfters gemessen. Da für die Helligkeitsdifferenzen W — R (weißer Stern minus rötlicher Stern) im Mittel C I und D nahezu gleiche Werte ergaben, so ist für die beiden Beobachter M und K das Purkinjesche Phänomen mindestens bis zur Größe 7.0 nicht nachweisbar.

Bei der Vergleichung mit anderen Katalogen aber, wo die „scheinbare Helligkeit" der Sterne durchweg eine viel geringere war, wird der Purkinjesche Effekt eine Hauptrolle spielen müssen. Daneben scheinen aber nach der Meinung der Verf. auch rein persönliche Einflüsse aufzutreten. „Ein Teil der von der Sternfarbe abhängigen Unterschiede wechselt nicht nur von Beobachter

zu Beobachter, sondern kann sogar für denselben Beobachter mit der Zeit oder mit der Helligkeit der beobachteten Sterne Änderungen erfahren" (PD_8, S. 446).

Ref. möchte sich dieser Meinung ohne Vorbehalt anschließen. Es wird keinem Beobachter von variablen Sternen schwer fallen, aus seiner Erfahrung Belege für diese Behauptung anzuführen.

§ III. Der vierte Teil der PD (Publ. Bd. XVI) enthält die Sterne zwischen den Deklinationen $+60°$ und $+90°$. Als Vergleichsobjekte dienten für die Photometer C I und C II die schon im vorigen Abschnitte benutzten ungeraden Nummern der Fundamentalsterne des dritten Gürtels. Für Phot. C III kamen drei helle Sterne zur Verwendung, α Ursae minoris, η Ursae majoris und α Cygni. Für Phot. D schließlich zerfiel die Zone 60°—90° in zwei Unterabteilungen. Die Sterne zwischen $+60°$ und $+70°$ Deklination wurden an die Fundamentalsterne (gerade Nummern) des dritten Gürtels angeschlossen. Für die Polarkappe schien es aber angemessen, einen vierten Gürtel von Fundamentalsternen aufzustellen, um zu vermeiden, daß die Vergleichssterne zu weit von den Zonensternen entfernt waren. Dieser vierte Gürtel enthält acht ziemlich regelmäßig über den Parallelkreis von etwa $+80°$ Deklination verteilte Sterne sechster oder siebenter Größe. Sie wurden mit je sechs verschiedenen Vergleichssternpaaren des dritten Gürtels von jedem Beobachter zweimal verglichen, so daß im ganzen für jeden neuen Fundamentalstern 24 einzelne Bestimmungen vorliegen. Die Sternpaare wurden so ausgewählt, daß alle 24 Sterne des dritten Gürtels mit geraden Nummern gleich häufig zur Verwendung kamen. Die Messungen wurden schon im Jahre 1901 in Angriff genommen; die neuen Fundamentalsterne wurden von Zone 372 an in die regelmäßigen Zonen für die PD_8 eingefügt, und zwar in diejenigen, wo die zu ihrer Bestimmung ausgewählten Paare des dritten Gürtels zur Benutzung kamen.

Aus der Zusammenstellung der Resultate ist ersichtlich, daß bei keinem der 8 neuen Fundamentalsterne eine Veränderlichkeit angedeutet ist. Der w. F. eines Endwertes ergibt sich im Mittel zu $0^{m}.012$, der w. F. einer einzelnen Messung zu $0^{m}.058$. Beide Werte sind fast vollkommen mit denjenigen der ersten drei Gürtel identisch. Für den w. F. des Mittelwertes wurde nämlich früher (PD_1, S. 119) $0^{m}.011$ gefunden, für den w. F. einer einzelnen Messung (PD_1, S. 109) $0^{m}.055$. Mit vollem Rechte können die Verf. behaupten, daß die Fundamentalsterne ein durchaus homogenes System bilden.

Hinsichtlich der Sorgfalt und der Genauigkeit der Messungen steht die PD_4 nicht hinter den früheren Teilen zurück. Nur 3 Zenitdistanzen über 60° kommen vor.

Für die Vergleichung der Photometer C I und D wurden dieselben Bestimmungen wie in der PD_3 getroffen. Um aber die Vergleichung auch auf schwächere Sterne ausdehnen zu können, haben die Verf. außerdem eine Anzahl von schwächeren, programmäßig dem Phot. D zugehörenden Sternen nachträglich auch noch mit Phot. C I gemessen. Aus sämtlichen Sternen (212 Stück) wurde, in Übereinstimmung mit PD_2 und PD_3, ein systematischer Unterschied D — C I hergeleitet, in welchem ein schwacher Gang mit der Helligkeit angedeutet scheint. Da bis jetzt noch kein Material gesammelt war, welches die Vergleichung der beiden Photometer C I und C II ermöglicht hätte, so wurden mehrere (28) Anhangzonen zu diesem Zwecke beobachtet.

Auch in PD_4 ist die Vergleichung mit Pickering und Pritchard der Gleichmäßigkeit wegen noch genau wie in den früheren Teilen durchgeführt. Wesentliche Differenzen mit den früheren Ergebnissen treten weder bei PD — Pi noch bei PD — Pr zutage. Die Zahl der sehr starken Abweichungen ($> 0^m.5$) ist aber erheblich geringer; dies dürfte wohl davon herrühren, daß bei den Cambridger und den Oxforder Messungen, welche ja den Polarstern als Vergleichsobjekt benutzen, die Zuverlässigkeit mit der Deklination wächst. Mehrere grobe Abweichungen werden auch hier wieder zum Verschwinden gebracht, wenn Pi 44 und Pi 45 zur Vergleichung herangezogen werden.

Das Hauptergebnis dieser systematisch durchgeführten Vergleichungen ist, daß sowohl die PD als auch die Cambridger und Oxforder photometrischen Kataloge für den ganzen nördlichen Himmel in sich homogen sind. Dies besagt natürlich nicht, daß Pi 14 homogen mit Pi 24 ist. Im Gegenteil: werden alle Sterne verwertet, welche diesen Katalogen und der PD gemeinsam sind, so tritt ein Einfluß der Farbe zutage, der für Pi 14 — PD und für Pi 24 — PD deutlich, obwohl nicht erheblich, verschieden ist.

§ IV. Ref. möchte jetzt zu einer vergleichenden Übersicht der vier Teile übergehen und mit einer historischen Statistik anfangen (siehe Tabelle I, S. 110).

Hinsichtlich der Anzahl der Beobachtungsabende ist zu bemerken, daß die einzelnen Teile übereinander greifen, und daß daher die Gesamtzahl der Beobachtungsabende 1106 nicht mit der Summe der für die einzelnen Teile angegebenen Abende übereinstimmt.

Tabelle I.

	PD_1	PD_2	PD_3	PD_4	General-katalog
Publ. d. Astroph. Obs. zu Potsdam	IX	XIII	XIV	XVI	XVII
Jahr der Erscheinung	1894	1899	1903	1906	1907
Deklination	0—20	20—40	40—60	60—90	0—90
Zeit der Beobachtung	1886 Okt. 1 bis 1893 April 1	1890 Sept. 18 bis 1898 Mai 2	1897 Okt. 2 bis 1902 Dez. 13	1901 Jan. 9 bis 1905 Dez. 31	1886 Okt. 1 bis 1905 Dez. 31
Abende	405	276	296	178	1106
Zonen	695	739	704	400	2538
Sterne	3522	4416	4108	2153	14199
Revisionsbeob. für Helligkeit	3·6 %	3·6 %	2·5 %	2·9 %	—
Revisionsbeob. für Farbe	—	2·4	1·8	0·6	—

Der systematische Unterschied M — K zwischen den beiden Beobachtern ist aus der Tabelle II ersichtlich. Das + Zeichen bedeutet bei den Helligkeiten: schwächer als; bei den Farben: mehr nach Rot hin. Die Farbe ist in den Müller- und Kempfschen „Zwischenstufen“ z ausgedrückt.

Tabelle II.

M — K			PD_1	PD_2	PD_3	PD_4
Größenschätzung	Aus d. Differenzen der Fund.-Sterne	Phot. CI	$+ 0^m.02$	$- 0^m.02$	$- 0^m.02$	$- 0^m.02$
		Phot D	+ 0·03	— 0·02	— 0·01	— 0·01
	Aus allen Sternen		+ 0·02	— 0·02	— 0·02	— 0·03
	Gang mit der Farbe (W—G)		+ 0·03	+ 0·06	+ 0·07	+ 0·06
Farbenschätzung			—	$+ 0^z.2$	$+ 0^z.1$	$+ 0^z.1$
Gang mit der Farbe (W—G)			—	— 0·4	— 0·5	— 0·4

Wie man sieht, ist die Übereinstimmung der drei letzten Teile fast vollkommen. Daß PD_1 sich den anderen Teilen gegenüber sehr bestimmt etwas verschieden verhält, mag wohl davon herrühren, daß die Beobachtungsmethode im ersten Teil tatsächlich von derjenigen der späteren Abschnitte abweicht, und daß dadurch die relative Auffassung der Beobachter sich

ein wenig geändert hat. Übrigens ist der Unterschied M — K sehr klein und überdies, da schließlich M immer eben so oft wie K jede Messung wiederholt hat, für das sich auf $^1/_2$ (M + K) beziehende Endresultat vollkommen gleichgültig. Bemerkenswert scheint dem Ref. insbesondere, daß die Homogenität der vier Teile so weit geht, daß bei allen vieren in den aus sämtlichen Sternen hergeleiteten Größendifferenzen M — K ein kleiner, aber deutlicher Gang mit der Helligkeit sich bemerklich macht, und zwar in dem Sinne, daß, wenn ein weißer und ein gelber Stern von M gleich hell gemessen werden, K den gelben Stern durchschnittlich $0^m.06$ heller schätzt als den weißen.

Auch in der Bestimmung der Farben sind die drei letzten Teile — in der PD_1 wurden bekanntlich keine Farben geschätzt — durchaus homogen. Der erstaunlich kleine Wert M — K = $0^z.1$ scheint trotz der Geringfügigkeit reell zu sein. Auch hier ist ein Gang bemerkbar, der besagt, daß die Müllerschen „Zahlen" der Farbenschätzung weniger weit auseinander gehen als die Kempfschen.

Wichtiger als der die Homogenität des Generalkataloges gar nicht beeinträchtigende Unterschied M — K ist die systematische Differenz der benutzten Photometer; die hier folgende Tabelle gibt eine Übersicht.

Tabelle III.

		PD_1	PD_2	PD_3	PD_4	Mittel
Helligkeit	Phot. C II — Phot. C III	—	$-0^m.03$	$-0^m.08$	$+0^m.04$	$-0^m.02$
	Phot. D — Phot. C I	($-0^m.01$)	+ 0.04	+ 0.06	+ 0.06	+ 0.05
Farbe	Phot. D — Phot. C I	—	$+1^z.7$	$+1^z.7$	$+1^z.9$	$+1^z.8$
	Phot. D — Phot. C II	—	—	+ 1.0	+ 1.3	+ 1.1

Die Werte C II — C III stützen sich auf so wenig Zahlen (in der PD_4 zum Beispiel nur auf 19 Stück), daß es nicht ratsam scheint, zu viel Gewicht auf die Ergebnisse der einzelnen Teile zu legen, und daß vielleicht nur das allgemeine Mittel C II — C III = $-0^m.02$ in Betracht kommen dürfte. Übrigens herrscht auch in dieser Tabelle wieder eine bemerkenswerte Übereinstimmung, wenn man wenigstens eine Ausnahme macht für den in der PD_1 gegebenen Wert D — C I, welcher wesent-

lich anders als die analogen Werte der späteren Abschnitte bestimmt wurde. Indem nämlich in der PD_1 zu der Untersuchung der systematischen Differenz D—C I besondere Zonen zusammengestellt wurden, in denen sämtliche Messungen dem bestimmten Zweck dienen sollten — wobei die Gefahr vorliegt, daß der Beobachter im Bewußtsein des eventuell zu erwartenden Fehlers demselben unwillkürlich entgegenwirkt und seine Auffassung verändert — wurden später in jeder D-, resp. C I-Zone zwischen den programmäßigen Objekten ein oder zwei Sterne mitbeobachtet, welche eigentlich dem anderen Instrumente zufielen; da es bei dieser Anordnung den Beobachtern unbekannt blieb, welches diese Sterne waren, so kann hier von einer Voreingenommenheit keine Rede mehr sein.

Jedenfalls können die systematischen Unterschiede D—C sowohl bei den Größenbestimmungen als bei den Farben als reell betrachtet werden. Für die Farbe ist der Unterschied nicht unerheblich: das Photometer D sieht die Farbe entschieden intensiver als die schwächeren Instrumente C. Ref. hat oben schon darauf hingewiesen, daß die Verf. anfangs Gründe geltend machten, diesen zweifelsohne reellen Unterschied unberücksichtigt zu lassen. In der Einleitung zum Generalkatalog sind sie auf diesen sehr wichtigen Punkt ausführlich zurückgekommen.

Die Vergleichung mit den Cambridger und Oxforder Katalogen wurde für die Hauptfarben W, GW, WG und G getrennt durchgeführt; unter G ist RG, G, GR und R zu verstehen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle IV übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle IV.

		PD_1	PD_2	PD_3	PD_4	alle
PD—Pi 14	W	$+0^{\mathrm{m}}.29$	$+0^{\mathrm{m}}.29$	$+0^{\mathrm{m}}.28$	$+0^{\mathrm{m}}.24$	$+0^{\mathrm{m}}.28$
	GW	+ 0·26	+ 0·23	+ 0·26	+ 0·26	+ 0·25
	WG	+ 0·12	+ 0·08	+ 0·10	+ 0·06	+ 0·09
	G usw.	— 0·06	— 0·02	— 0·02	— 0·07	— 0·04
	alle	+ 0·17	+ 0·18	+ 0·16	+ 0·13	+ 0·16
PD—Pi 24	W	+ 0·28	+ 0·32	+ 0·27	+ 0·25	+ 0·28
	GW	+ 0·21	+ 0·23	+ 0·20	+ 0·19	+ 0·21
	WG	+ 0·04	+ 0·03	+ 0·01	+ 0·02	+ 0·03
	G usw.	— 0·06	— 0·08	— 0·11	— 0·10	— 0·09
	alle	+ 0·13	+ 0·16	+ 0·12	+ 0·11	+ 0·13

		PD_1	PD_2	PD_3	PD_4	alle
PD-Pritchard	W	+ 0·24	+ 0·23	+ 0·24	+ 0·18	+ 0·22
	GW	+ 0·20	+ 0·19	+ 0·19	+ 0·25	+ 0·21
	WG	+ 0·06	+ 0·05	+ 0·08	+ 0·07	+ 0·07
	G usw.	— 0·07	— 0·08	— 0·05	— 0·10	— 0·07
	alle	+ 0·13	+ 0·14	+ 0·12	+ 0·12	+ 0·13

Die Tabelle beweist:

1. Daß die vier verglichenen Kataloge alle in sich homogen sind, dergestalt, daß die Deklination bei keinem eine wichtige Rolle spielt;

2. daß die beiden Cambridger und der Oxforder Katalog im großen ganzen miteinander völlig parallel gehen;

3. daß aber die Potsdamer Beobachter einen ganz anderen Einfluß von der Farbe als Pickering und Pritchard empfinden, daß, mit anderen Worten, das Purkinjesche Phänomen bei Müller und Kempf anders wirkt als bei Pickering und Pritchard, eine Tatsache, welche im Hinblick auf den sehr individuellen Charakter dieses Phänomens nichts Überraschendes hat.

Da im Generalkatalog ausführlich auf den überaus wichtigen Unterschied PD—Pi eingegangen wird, so sei hier nur noch bemerkt, daß die als einfache Mittel gebildeten Zahlen der letzten Kolumne fast genau mit den aus dem ganzen Material der vier Teile von den Verf. ermittelten Zahlen (PD_4, S. 268) übereinstimmen. Oben (Schluß des § III) wurde schon bemerkt, daß, obwohl die beiden Pickeringschen Kataloge in sich als homogen betrachtet werden können, die Identität von Pi 14 mit Pi 24 auf Grund der Tabelle angezweifelt werden kann: die Verf. haben sich bemüht, diese Frage bei der Bearbeitung des Generalkataloges des näheren zu berücksichtigen.

Auch mit der Bonner Durchmusterung wurde die PD in allen vier Abschnitten verglichen. In der hier folgenden Tabelle sind wieder die systematischen Differenzen für vier Hauptfarben gegeben, außerdem Log. ϱ — wo ϱ das Helligkeitsverhältnis der Sterngrößen m und $m+1$ bedeutet — und schließlich die durchschnittliche mittlere Differenz PD—BD. Hier haben Verf. das volle Recht, die Unterschiede ganz der BD, welche ja nur Helligkeits**schätzungen** enthält, zur Last zu legen.

Tabelle V.

		PD_1	PD_2	PD_3	PD_4	alle
PD—BD	W	$+0^m.09$	$+0^m.28$	$+0^m.37$	$+0^m.41$	$+0^m.29$
	GW	+ 0·08	+ 0·30	+ 0·31	+ 0·31	+ 0·25
	WG	— 0·02	+ 0·11	+ 0·17	+ 0·15	+ 0·10
	G usw.	— 0·11	— 0·04	— 0·02	— 0·01	— 0·05
	alle	+ 0·02	+ 0·21	+ 0·24	+ 0·23	+ 0·17
	mittl. Diff.	± 0·25	± 0·29	± 0·27	± 0·27	± 0·27
Log. ϱ	1^m—6^m	0·329	0·362	0·366	0·361	0·354
	6^m—$7^m.5$	0·400	0·457	0·484	0·423	0·441

Die Tabelle beweist erstens, daß die Beobachter der BD sich in der Auffassung der Farbe mehr an Pi und Pr als an M und K anschließen, und zweitens, daß die BD kein einheitlicher Helligkeitskatalog ist. Einmal ist der erste Band (Dekl. 0°—20°) wesentlich von den beiden anderen Bänden verschieden, und überdies sind die für das bloße Auge sichtbaren Sterne (1^m—6^m) anders als die teleskopischen geschätzt worden.

Faßt man nämlich die Mittelwerte für Log. ϱ (0·354 und 0·441) ins Auge, so ergibt sich, daß bei den helleren Sternen die Bonner Größenklasse einem Betrage von $0^m.89$ des Potsdamer Systems, bei den schwächeren jedoch einem solchen von $1^m.10$ entspricht. Wird, mit anderen Worten, ein eben für das bloße Auge sichtbarer Stern sechster Größe als Ausgangspunkt genommen, so sind sowohl die helleren als die schwächeren Sterne in Bonn zu hell geschätzt: was 5^m oder 7^m genannt wird, sollte bei der Annahme log. $\varrho = 0{\cdot}400$ $5^m.1$, bzw. $7^m.1$ heißen.

Was nun den Einfluß der Deklination anbelangt, so haben die Verf. nach der Meinung des Ref. diesen Einfluß etwas übertrieben dargestellt, wenn sie behaupten (PD_4, S. 265), daß man für die Reduktion einer Bonner Größenschätzung auf das Potsdamer System die Spezialtabellen für die verschiedenen Deklinationen benutzen müsse. Für Teil I der BD mag dies zutreffen, die höheren Deklinationen zeigen aber eine bemerkenswerte Konstanz, wie aus einer ausführlichen Tabelle ersichtlich ist (PD_4, S. 265), in welcher Verf. die Differenzen PD—BD für Deklinationsstreifen von 5° Breite zusammengefaßt haben. Man bekommt den Eindruck, daß die Bonner Beobachter sich am Anfange der Riesenarbeit noch nicht genug in die Schätzung der Größen eingelebt hatten und sich erst später eine konstante Auffassung erwarben.

Noch sei bemerkt, daß die für die verschiedenen Farben als einfache Mittel gebildeten Zahlen der letzten Kolumne fast

genau mit den von den Verf. aus dem ganzen Material der vier Teile ermittelten Werten (PD_4, S. 265) übereinstimmen.

Zum Schluß werde eine Übersicht der erreichten Genauigkeit gegeben. In der Tabelle VI bedeuten v, r und r_1 der Reihe nach die mittlere Differenz M—K, den w. F. einer Messung und den w. F. des Katalogwertes.

Tabelle VI.

		PD_1	PD_2	PD_3	PD_4	Mittel
Helligkeit	v	$\pm 0^m.12$	$\pm 0^m.12$	$\pm 0^m.11$	$\pm 0^m.11$	$\pm 0^m.11$
	r	0·057	0·057	0·052	0·052	0·055
	r_1	0.040	0.040	0.037	0.037	0.039
Farbe	v	—	$\pm 1^s.5$	$\pm 1^s.5$	$\pm 1^s.3$	$\pm 1^s.4$
	r	—	0·70	0·70	0·60	0·67
	r_1	—	0·50	0·50	0·43	0·48

Die Differenzen M—K wurden oben (Tabelle II) schon besprochen. Da handelte es sich um den systematischen Unterschied in der Auffassung beider Beobachter. Hier wurde ohne Rücksicht auf das Vorzeichen eine mittlere Differenz v gebildet, aus welcher sich der w. F. einer Messung durch die Formel $r = \frac{0{\cdot}6745}{\sqrt{2}} v = 0{\cdot}477\, v$ ergibt. Der w. F. einer auf zwei Messungen beruhenden Kataloghelligkeit wird somit $r_1 = \frac{0{\cdot}6745}{2} v$ oder sehr nahe $= \frac{v}{3}$. In ähnlicher Weise kann auch der w. F. für die Farbenschätzung gefunden werden.

Es sei noch bemerkt, daß der Mittelwert der letzten Kolumne $r = 0^m.055$ sehr gut mit dem w. F. $0^m.055$ stimmt, welcher in der PD_1 (S. 109) durch die direkte Ausgleichung der Fundamentalsterne der ersten drei Gürtel gefunden wurde, und welcher sich auf S. 119 von neuem bestätigt.

Bei dem hier für die Ableitung der w. F. benutzten Verfahren hat man keine Gelegenheit, die Genauigkeit der beiden Beobachter untereinander zu vergleichen. Da aber der Generalkatalog genau ebenso viel Messungen von Müller wie von Kempf enthält, so ist die Frage der relativen Genauigkeit beider Beobachter nicht von großer Bedeutung. Ref. bemerkt übrigens, daß bei den Fundamentalsternen der drei ersten Gürtel in 78 Fällen eine neunte Messung durch die relativ schlechtere Übereinstimmung der acht programmäßigen Beobachtungen er-

forderlich war (PD_1, S. 20); davon fallen zufälligerweise 39 dem Beobachter M und ebenfalls 39 dem Beobachter K zur Last.

§ IV. Der Haupteindruck der übersichtlichen Tabellen des § III wird wohl der sein, daß die vier Abschnitte der PD ein durchaus einheitliches Material zu der Herstellung eines Generalkataloges liefern. Es ist vielleicht hier am Platze, nochmals daran zu erinnern, daß die Beobachtungsmethode des ersten Abschnittes von derjenigen der späteren Teile abweicht.

Erstens wurde in der PD_1 die Farbe nicht geschätzt, sondern einer anderen Potsdamer Arbeit (Publ. Bd. III, Nr. 11) entnommen; auch wurden bald (von Zone 60 in der PD_2 an) die Abstufungen verkleinert, so daß von W bis R nicht mehr 7, sondern 19 Farben angenommen wurden.

Zweitens erhöhte man die Zahl der Sterne in einer Zone von 12 auf 14, wodurch viel Zeit erspart wurde.

Drittens wurde zur Vermeidung des Ceraskischen Fehlers vom zweiten Teile an jeder Stern in vier Stellungen gegen den künstlichen Stern gemessen.

Daß diese Unterschiede der Methode die Einheitlichkeit des Ganzen nicht merkbar haben beeinträchtigen können, ist durch die im § III angeführten Zahlen aufs deutlichste dargetan.

Wenn nun die Übereinstimmung der in den vier Abteilungen gefundenen wahrscheinlichen Fehler für die Homogenität des Wertes spricht, so legt die Kleinheit derselben ein glänzendes Zeugnis für die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit der PD ab. Der so vielseitig geprüfte w. F. $0^m.039$ einer Kataloghelligkeit stempelt die Arbeit der Herren Müller und Kempf zu einem klassischen Werke. Es ist wohl überflüssig zu betonen, daß sogar bei tüchtigen und geübten Beobachtern nur die äußerste Hingabe an die selbst gestellte Aufgabe das schöne Resultat zu ergeben im stande ist. Die Verf. haben keine Mühe gescheut, um ihre Arbeit von systematischen Fehlern zu befreien und die zufälligen Fehler herabzudrücken. Doch auch die Methode mag zu dem günstigen Erfolg beigetragen haben. Die einmal durch eine photometrische Triangulation festgelegten Fundamentalhelligkeiten bilden selbstverständlich ein zuverlässigeres Fundament als der von der Mehrzahl der zu messenden Objekte weit entfernte Polarstern. Diesem großen Vorteile gegenüber kommt die von vielen Seiten angefochtene Benutzung eines künstlichen Sternes kaum in Betracht, wie es die Ergebnisse der PD beweisen.

Wenn es nun auch bei einer so gut geplanten, mit so großer Sorgfalt durchgeführten Arbeit kaum möglich ist, prinzipielle Bedenken gegen das Resultat zu äußern, so gibt das

aufmerksame Studium des Werkes doch zu einigen Bemerkungen Veranlassung, welche hier, wenngleich sie im übrigen nicht gerade wichtig sind, einen Platz finden mögen.

1. Es ist dem Ref. nicht klar, nach welchem Systeme die Mittelwerte abgerundet wurden. In jeder Zone wurde die Helligkeitsdifferenz gegen das Mittel der beiden Fundamentalsterne in zwei Dezimalen der Größenklasse bestimmt. Dieses Mittel wird in 50% der Fälle um einhalb Hundertstel fehlerhaft sein. Wird dann aus den Größen zweier Zonen wieder das Mittel genommen, so wird in 25% der Fälle die Abrundung einen Fehler von einer Einheit der zweiten Dezimale verursacht haben.

Ein Beispiel möge dies erläutern. Der Stern BD + 8° 4874 = 36 Pegasi (PD_1 Nr. 3342) wurde in den Zonen Nr. 2 und Nr. 260 gemessen, jedesmal mittels der Fundamentalsterne Nr. 45 und Nr. 47, deren Helligkeiten zu $4^m.62$ und $5^m.15$ angenommen wurden. Das Mittel ist 4·885, abgerundet 4·88. Die Differenz in der Zone Nr. 2 war $+0^m.67$, in der Zone Nr. 260 $+0^m.58$, im Mittel also 0·625, abgerundet 0·62. Die Kataloghelligkeit sollte also $5^m.51$ heißen, ist aber durch die zweimalige Abrundung $5^m.50$ geworden und somit unnötig um eine Einheit falsch. So ist, um bei den zehn Sternen stehen zu bleiben, welche ausschließlich in den beiden Zonen 2 und 260 gemessen wurden, auch BD + 9° 1570 = 57 Pegasi (PD_1 Nr. 3426) um eine Einheit fehlerhaft; im Kataloge soll $4^m.98$ statt $4^m.97$ gelesen werden.

Natürlich hätte die Beibehaltung der dritten Dezimale in der Rechnung diesem Übel abgeholfen. Es läßt sich verstehen, daß dem w. F. von $0^m.04$ der Kataloghelligkeiten gegenüber ein in 25% der Zahlen vorkommender Fehler von $0^m.01$ nicht zu sehr ins Gewicht fällt, aber dann hätte man doch auch sämtliche Logarithmen (in der PD_1 drei Kolumnen des Zonenkataloges, in den späteren Teilen deren zwei) in drei anstatt vier Dezimalen geben und so viel Zeit in der Berechnung ersparen können.

2. Angesichts der übrigens so strenge innegehaltenen Homogenität kann es wundernehmen, daß die Zahl der Zonen (2538) nicht um einige Dutzend vermehrt wurde, um dadurch Zonen ersetzen zu können, welche nicht genau nach dem Programme beobachtet sind. So wurden in der PD_2 13 Zonen mit fremden Photometern gemessen (S. 13). Ferner wurde ebenfalls in der PD_2 in 22 Zonen der Fundamentalstern Nr. 56 benutzt, welcher sich als veränderlich herausgestellt hatte, und für den schon ein anderer (BD + 30° 582, Nr. 56a) als Ersatz ausgewählt worden war. Schließlich wurde ein paarmal aus Versehen ein falscher Stern als Fundamentalstern benutzt: als Beispiel können

in der PD_1 die Zonen 382 und 383, in der PD_2 die Zonen 50 und 193 gelten. Die Verf. haben die vermeinten Fundamentalsterne nachher sehr häufig (8 bis 11 mal) gemessen, doch liegt die Frage nahe, ob nicht besser die betreffenden Zonen ganz unberücksichtigt geblieben und mit dem wahren Fundamentalstern neu gemessen wären.

3. Bei der Frage, ob die Farbe nicht doch besser in Zahlen ausgedrückt worden wäre, schließt Ref. sich der Ansicht von Hagen (V. J. S. 34, S. 288) an, allerdings aus anderen Gründen. Vor wenigen Jahren war die Benutzung von Farbenzahlen dadurch unmöglich oder doch wenigstens sehr beschwerlich, daß man außer den Abstufungen der Reihe Weiß-Gelb-Rot auch öfters Blau und Grün, ja bei Doppelsternen sogar Lila und Braun zu sehen glaubte. Es ist wohl möglich, daß die Verf. der spektroskopischen Durchmusterung (Publ. Bd. III, Nr. 11), als sie ihre Arbeit anfingen, sich an die in Worten ausgedrückten Farben hielten, eben weil sie von vornherein nicht wußten, ob Blau usw. auch vielleicht vorkäme.

Jedenfalls ist Ref. der Meinung, daß Farbenabtönungen, welche vom vollständigen Spektrum (Weiß) ausgehen, das durch Verlust der kürzeren Wellenlängen Gelb, nachher Rot gibt, welche also in umgekehrter Reihenfolge dasjenige angeben, was man sieht, wenn ein Körper zu glühen anfängt und allmählich heißer wird, sich so natürlich in eine Reihe gruppieren, daß die Benutzung von Zahlen sich aufdrängt*). Das kann Geschmackssache sein, und dann ließe sich weiter hierüber nicht streiten. Auffallend ist es aber, daß, sobald mit den Farben gerechnet werden soll, die Buchstaben gegen Zahlen vertauscht werden müssen (z. B. schon PD_1, S. 111). Diese Übersetzung in Zahlen bleibt immer etwas willkürlich (siehe z. B. den Generalkatalog S. XXX), es sei denn, daß die Beobachter selbst angeben, wo sie sich das WG usw. gleichsam auf dem Wege von W zu R denken. Ohne diese Angabe ist für den Leser das WG zu subjektiv; mit der Angabe ist man aber bei Zahlen angelangt, und die Buchstaben konnten ruhig weggelassen werden. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß, wenn bei der Chandlerschen Skala der Mangel besteht, daß für die am Himmel verhältnismäßig selten vorkommenden rötlichen und roten Sterne ein viel zu großes Intervall gerechnet wird — „full orange or orange red“ wird durch die Zahl 4 ausgedrückt — dieser Mangel bei der Schmidtschen Skala, der sich auch die Skalen

*) Hagens Einwendung (V. J. S. 34, S. 296), daß die Buchstaben G, W, R nicht in allen Sprachen gleichverständlich sind, läßt Ref. ebensowenig gelten wie die Verf.

von Krüger, Osthoff usw. anschließen, nicht besteht, da hier o = weiß, 4 = gelb, 7 = orange und 10 = rot ist.

4. Schließlich wäre es nach der Meinung des Ref. wichtig, zu untersuchen, inwiefern Mondschein die Farbenauffassung und dadurch die geschätzte Helligkeit eines Sternes beeinflußt. Öfters ist behauptet worden, daß ein rötlicher Stern bei hellem Monde relativ heller erscheint. Ref. hat für die PD_8 diesen angeblichen Einfluß dadurch zu ermitteln versucht, daß er sämtliche Sterne aufsuchte, welche nach der „Zusammenstellung der Beobachtungsabende" (PD_8, S. 336) einmal bei hellem Mondschein, das andere Mal in einer mondfreien Nacht gemessen waren. Dies gab eine Anzahl von 226 Sternen (in 15 Zonenpaaren), welche Müller bei Mondschein beobachtet hatte, während 212 Sterne (in 14 Zonenpaaren) von Kempf bei Mondschein gemessen worden waren. Es wurden von der Betrachtung erstens Doppelsterne ausgeschlossen, ferner Sterne, bei denen die Differenz M — K größer als $0^m.3$ war, und schließlich das Zonenpaar 153/312, weil hier zwei Differenzen M — K vorkommen, die den Wert $0^m.3$ übersteigen.

Die Ergebnisse sind in den Tabellen VII und VIII zusammengestellt. Die persönliche Differenz M — K macht es ratsam, die beiden Beobachter getrennt zu behandeln.

Die beiden ersten Kolumnen enthalten die Nummern der bei, resp. ohne Mondschein gemessenen Zonen. Bei der Farbe ist die Zahl (n) der berücksichtigten Sterne durchweg um zwei größer als bei der Helligkeit, da hier auch die beiden Fundamentalsterne der Zone mitgezählt werden konnten. Unter f und h sind die Differenz der Mittelwerte für die Farben- und Helligkeitsschätzungen in dem Sinne „Beobachtung bei Mond minus Beobachtung ohne Mond" angeführt. Die Farben W, W+, GW—, GW usw. sind hierbei durch die Zahlen 0, 1, 2, 3 usw. ersetzt, so daß als Einheit die Potsdamer „Zwischenstufe" z gilt. Die drei letzten Kolumnen schließlich sollen den eventuell durch den Mondschein veränderten Einfluß des Purkinjeschen Phänomens angeben. W heißen dabei alle Farben W, W+, GW— und GW (0^z—4^z); g alle Farben GW+, WG—, WG und WG+ (5^z—8^z); G alle höheren Farben von G— an (9^z—19^z). In einer jeden dieser drei Hauptgattungen wurde die Größe h als Mittel aller betreffenden Sterne der Zone gebildet und dann um das Gesamtmittel h_0 — das nahezu mit dem h der siebenten Kolumne übereinstimmt — vermindert. Bei den Tabellen ist das Mittel aller Kolumnen einmal für Phot. D allein, dann aber auch für beide Instrumente zusammen gebildet.

Tabelle VII. Beobachter: Müller.

Zonen ☾		Instr.	Farbe n	f	Größe n	h	$h - h_0$ W	g	G
152	182	D	16	$+0^z.9$	14	$+0^m.02$	$+0^m.03$	$+0^m.01$	$-0^m.03$
194	316	CI	17	$+0.1$	15	-0.03	-0.05	-0.03	$+0.07$
196	480	D	16	$+0.9$	13	-0.06	$+0.03$	-0.06	$+0.04$
11	437	D	14	$+0.7$	14	$+0.12$	-0.02	-0.01	$+0.03$
324	6	D	15	$+1.3$	13	-0.02	—	$+0.03$	-0.04
212	674	D	16	-0.4	14	-0.05	-0.02	$+0.05$	-0.03
270	280	CI	12	$+0.5$	10	$+0.08$	-0.02	0.00	$+0.01$
344	190	D	14	-1.1	13	$+0.08$	-0.03	$+0.02$	—
215	470	D	16	-0.1	14	0.00	$+0.04$	-0.03	-0.01
356	117	D	15	$+1.9$	13	$+0.03$	-0.03	$+0.05$	-0.01
357	121	D	16	$+0.7$	13	$+0.05$	$+0.02$	-0.02	—
502	31	D	13	-1.0	11	$+0.01$	-0.05	$+0.05$	—
351	99	D	15	$+0.4$	13	$+0.07$	-0.02	-0.05	$+0.07$
214	402	D	15	$+0.4$	12	-0.13	-0.02	$+0.01$	—
355	242	CI	16	$+0.7$	13	$+0.01$	-0.02	$+0.02$	—
Mittel	ohne CI		181	$+0.4$	157	$+0.01$	-0.01	$+0.00$	$+0.00$
	alle		226	$+0.4$	195	$+0.01$	-0.01	$+0.00$	$+0.01$

Tabelle VIII. Beobachter: Kempf.

Zonen ☾		Instr.	Farbe n	f	Größe n	h	$h - h_0$ W	g	G
195	285	CI	17	$-0^z.8$	15	$-0^m.04$	$+0^m.06$	$-0^m.07$	—
263	618	D	16	-0.3	14	-0.08	0.00	0.00	—
262	477	D	15	-0.1	13	$+0.05$	$+0.05$	$+0.01$	$-0^m.06$
352	653	D	16	-0.8	14	-0.06	0.00	$+0.02$	-0.02
261	408	D	15	-0.9	13	$+0.01$	$+0.08$	-0.10	$+0.02$
268	279	CI	15	-0.5	13	$+0.03$	$+0.07$	—	-0.07
105	244	D	16	-1.9	14	-0.01	$+0.02$	0.00	-0.01
227	513	D	16	$+1.0$	14	-0.02	-0.02	$+0.01$	—
354	514	D	16	-0.1	14	$+0.01$	-0.03	$+0.02$	—
271	284	CI	14	-1.4	12	-0.03	-0.01	$+0.03$	-0.03
229	239	CI	8	-0.4	6	-0.07	—	$+0.05$	-0.06
107	399	D	16	-1.0	14	$+0.02$	-0.06	$+0.05$	—
259	112	D	16	0.0	14	0.00	$+0.03$	$+0.01$	-0.03
260	124	D	16	-0.8	14	-0.05	$+0.02$	-0.02	—
Mittel	ohne CI		158	-0.5	138	-0.01	$+0.01$	$+0.00$	-0.02
	alle		212	-0.6	184	-0.02	$+0.02$	$+0.00$	-0.03

Nennt man den systematischen Unterschied M — K für die Größenschätzung μ, für die Farbe μ' und den Einfluß des Mondscheines ☾, bzw. ☾', so ist:

$$☾ + \mu = + 0^m.01, \qquad ☾' + \mu' = + 0^s.4,$$
$$☾ - \mu = - 0.02, \qquad ☾' - \mu' = - 0.6,$$

oder ☾ $= - 0^m.005$ und ☾' $= - 0^s.1$, beide also unmerklich. Man hätte auch der Tabelle II (dritte Kolumne) die Werte $\mu = - 0^m.02$ und $\mu' = + 0^s.1$ entnehmen können.

Die Mittelwerte der drei letzten Kolumnen lassen aufs deutlichste erkennen, daß das Purkinjesche Phänomen durch den Mondschein bei diesen Beobachtern gar nicht beeinflußt wird. Sonst hätte man ja einen Gang mit der Farbe finden müssen.

Das Resultat dieser eigentlich auf die vier Teile der PD auszubreitenden Untersuchung ist also, daß weder die Helligkeitsmessung noch die Farbenauffassung einen merklichen Einfluß vom Monde erfährt.

§ V. Der aus den vier Abschnitten zusammengestellte „Generalkatalog der Potsdamer photometrischen Durchmusterung des nördlichen Himmels" bildet den XVII. Band der Potsdamer Publikationen. Bei der Herstellung dieses Generalkataloges sind die Verfasser bemüht gewesen, das in den vier Abteilungen gesammelte Material so homogen als möglich zu gestalten. Denn wenn auch die Tabellen des § III bewiesen haben, daß die einzelnen Teile unter sich homogen sind, so wurden in jedem Abschnitt immer noch zwei systematische Differenzen erkannt, welche jetzt genau untersucht und womöglich beseitigt werden müssen. Es sind dies die persönliche Differenz der beiden Beobachter M und K und der systematische Unterschied zwischen den benutzten Photometern D, C I, C II und C III. „Was nun (G.K., S. VI) die persönliche Differenz anbelangt, so ist dieselbe von geringer Bedeutung, da jeder Stern von beiden Beobachtern gleich oft gemessen ist, so daß das ganze System auf das Mittel beider Beobachter bezogen worden ist. Der persönliche Fehler käme nur dann in Betracht, wenn nicht der Katalogwert eines Sternes, sondern die einzelnen Messungen gebraucht werden sollten. Für solche Fälle geben die in den einzelnen Teilen der Durchmusterung mitgeteilten Untersuchungen das Mittel an die Hand, die persönliche Differenz in Rechnung zu bringen."

Anders verhält es sich mit der Instrumentenfrage. Obwohl die Wahl der Instrumente und die Aufstellung des Beobachtungsprogrammes mit großer Wahrscheinlichkeit das Auftreten gröberer systematischer Fehler verhindert haben, so sind sich

die Beobachter doch schon kurz nach dem Anfange ihrer Arbeit bewußt geworden, daß es unmöglich ist, die systematischen Fehler ganz zu vermeiden. Bei der Wahl der zu benutzenden Photometer war der leitende Gedanke, daß das verschiedene Aussehen der wirklichen Sterne dem künstlichen Sterne gegenüber der Messung gewisse Grenzen stellt, und daß somit die zu messenden Sterne weder zu hell noch zu schwach sein müßten. Nach der Erfahrung der Verfasser dürfte die der Messung die größte Genauigkeit versprechende Helligkeit diejenige sein, welche die Sterne vierter bis sechster Größe in einem Instrumente von etwa 6—7 cm Öffnung besitzen. Dementsprechend wurden bei der Helligkeitsmessung der Sterne bis zur Größe 7.5 verschiedene Apparate gebraucht, die Photometer D, C I, C II und C III, mit Öffnungen von 135, bzw. 67, 36.5 und 21.5 mm. Die eingehende Untersuchung der systematischen Unterschiede zwischen diesen Photometern bildet den Hauptinhalt der überaus wichtigen Einleitung zum G.K.; es schließt sich derselben eine Vergleichung der einzelnen Pickeringschen Kataloge und eine Vergleichung des Potsdamer Generalkataloges mit Pickering an.

1. Ableitung von Korrektionen für die mit den einzelnen Photometern ausgeführten Messungen.

Bei der Vergleichung der Photometer D und C I wurden die in den Zusatzzonen der PD_1 enthaltenen Beobachtungen unberücksichtigt gelassen; es sind diese Messungen wahrscheinlich durch einen systematischen Fehler entstellt, der oben schon besprochen wurde (siehe die Bemerkung zu der Tabelle III). Dann standen aus der PD_2 143 Sterne zu Gebote, aus der PD_3 deren 185 (siehe § II) und aus der PD_4 deren 212 (siehe § III), zusammen also 540 Sterne fünfter bis siebenter Größe. Da es sich bald herausstellte, daß die Differenzen D — C I in den Größenbestimmungen vollkommen unabhängig von der Farbe waren, wurden die 540 Differenzen ohne Rücksicht auf die Farbe zu neun Mittelwerten von je 60 vereinigt. Die dritte Kolumne der nebenstehenden Tabelle IX enthält die graphisch ausgeglichenen Werte der zweiten Spalte.

Da den auf zwei Messungen beruhenden Helligkeiten ein w. F. von $0^m.057$ anhaftet, so wird in dem Mittel aus 60 Differenzen ein w. F. von nur $0^m.011$ zu befürchten sein. Die viel größeren Zahlen der zweiten Kolumne zeigen überdies einen so stark ausgesprochenen Gang, daß man nicht ohne weiteres das Gesamtmittel $+0^m.05$ (siehe auch die Tabelle III) als Reduktion von C I auf D nehmen könnte. Es scheint bei der sehr großen Wichtigkeit dieser Frage angemessen, den Verf.

Tabelle IX.

Mittlere Helligkeit	D — C I	Kurve
$5^m.36$	$+0^m.10$	$+0^m.10$
5·67	+ 0·08	+ 0·08
5·79	+ 0·07	+ 0·06
5·89	+ 0·04	+ 0·04
5·97	+ 0·02	+ 0·03
6·06	+ 0·02	+ 0·02
6·22	+ 0·01	+ 0·02
6·52	+ 0·04	+ 0·04
6·88	+ 0·08	+ 0·08

in ihren Auseinandersetzungen auf dem Fuße zu folgen, um so mehr, da nach der Meinung des Ref. hier der einzige schwache Punkt der PD zutage tritt. Die Kurve scheint über die beiden Enden hinaus allmählich flacher zu verlaufen, und sich asymptotisch den Grenzwerten $+0^m.11$ (bei den hellen Sternen) und $+0^m.09$ (bei den schwachen Sternen) zu nähern, doch kann leider hier wie bei jeder anderen extrapolatorischen Schlußfolgerung keine große Sicherheit verbürgt werden.

„Zur Deutung der zwischen den beiden Photometern gefundenen systematischen Unterschiede ist folgendes zu beachten. Die Helligkeiten der mit C I bestimmten Sterne beruhen auf der Messung des Größenunterschiedes zwischen ihnen und den mit ungeraden Nummern bezeichneten Sternen des Fundamentalsystems. Soweit dieselben bei der Beobachtung der 540 gemeinschaftlichen Sterne in Betracht kommen, beträgt ihre Helligkeit im Durchschnitt etwa $5^m.4$. Dagegen sind bei der Ableitung der Sterngrößen aus den mit Phot. D angestellten Messungen die mit geraden Nummern bezeichneten Fundamentalsterne benutzt worden, deren durchschnittliche Helligkeit etwa $6^m.8$ beträgt. Man wird nun ohne weiteres annehmen können, daß mit Phot. C I ein Stern von der Größe 5·4, da er mit einem durchschnittlich ebenso hellen, also dem Aussehen nach ihm völlig gleichen Vergleichsstern verbunden ist, ohne Fehler bestimmt wird, während es sehr wohl möglich ist, daß die Messung desselben Sterns in Phot. D, wo das Vergleichsobjekt durchschnittlich um etwa $1^m.4$ schwächer ist und infolgedessen ein etwas anderes Aussehen hat, mit einem systematischen Fehler behaftet ist."

Die gefundenen Differenzen fallen also bei den helleren Sternen der Tabelle IX dem Phot. D zur Last. Ähnliche Be-

trachtungen führen dann zu dem Schluß, daß bei den schwächeren Sternen der Fehler beim Phot. C I liegt. Und zwar ist bei beiden Instrumenten die Messungsskala etwas enger als im Fundamentalsystem. Denn der hellere Fundamentalstern $5^m\!.4$ wird in C I richtig gemessen, in D aber als $5^m\!.5$; und der schwächere Fundamentalstern $7^m\!.0$ wird in D richtig gemessen, in C I aber als $6^m\!.9$. Beide Instrumente messen also eine Größendifferenz, die eigentlich $1^m\!.6$ sein sollte (5·4 — 7·0), als $1^m\!.5$ (5.4—6·9, bzw. 5·5—7·0).

Nach der Ansicht der Verf. erhält dieser wichtige Punkt eine unabhängige Bestätigung durch die Vergleichung der aus den Zonenbeobachtungen hervorgehenden Helligkeitsdifferenzen je zweier Vergleichssterne mit den entsprechenden Werten des Fundamentalsystems. Aus dieser Vergleichung geht hervor (PD_4, S. 258), daß die Helligkeitsdifferenz je zweier Vergleichssterne in den Zonen ebenfalls kleiner gemessen ist als bei der Messung der Fundamentalsterne, und zwar bei Phot. C I um etwa $0^m\!.030$, bei Phot. D um etwa $0^m\!.007$. Ref. steht dieser Bestätigung im Hinblick auf die großen wahrscheinlichen Fehler der beiden gefundenen Werte, der für Phot. D auf $\pm 0^m\!.0055$ herauskommt, namentlich bei diesem Instrumente etwas mißtrauisch gegenüber. Der sehr geringe, mit einem w. F. von $0^m\!.0055$ behaftete Wert $0^m\!.007$ beweist s. E. im Gegenteil, daß das Phot. D die Größendifferenzen in den Zonen und bei den Fundamentalsternbeobachtungen nicht wesentlich verschieden gemessen hat, trotz der bei letzteren vorgenommenen Abblendung des Instrumentes.

Bei diesem systematischen Unterschiede in der Messungsskala beider Systeme (des Fundamentalsystems und des Zonenmaterials) haben die Verf. sich entschlossen, alles auf das System der Fundamentalsterne zu reduzieren. Es wurde zunächst für die Größen 5·4—6·8 folgende kleine Tabelle hergeleitet:

Tabelle X.

Größe	Reduktion		D — C I
	D	C I	
$5^m\!.4$	$0^m\!.00$	$-0^m\!.10$	$+0^m\!.10$
5·6	0·00	− 0·09	+ 0·09
5·8	0·00	− 0·06	+ 0·06
6·0	+ 0·01	− 0·02	+ 0·03
6·2	+ 0·02	0·00	+ 0·02
6·4	+ 0·03	0·00	+ 0·03
6·6	+ 0·05	0·00	+ 0·05
6·8	+ 0·07	0·00	+ 0·07

Die Reduktionen sind so gewählt worden, daß mit Aufrechterhaltung der oben beschriebenen Prinzipien die Unterschiede D—C I identisch werden mit den interpolierten Differenzen der Tabelle IX (zweite Kolumne).

Es erhebt sich dann weiter die wichtige Frage, in welcher Weise diese Reduktionstabelle auf die helleren ($> 5^m.4$) und die schwächeren ($< 6^m.8$) Sterne auszudehnen ist. Die Verf. haben sich bei dieser Ergänzung, welche leider der Natur der Sache gemäß eine Extrapolation heißen muß, durch den Gedanken leiten lassen, „daß in Phot. C I beim Übergang von der Größe 5·4 zu den helleren Sternen dieselbe Auffassung zu erwarten ist, wie sie in Phot. D beim Übergang von der Größe 6·8 zu den helleren Objekten zutage getreten ist. Daraus folgt also unmittelbar, daß für die mit C I gemessenen helleren Sterne von $5^m.4$ bis $4^m.0$ dieselben Reduktionen angewendet werden müssen, welche nach der obigen Tabelle bei Phot. D für das Helligkeitsintervall von $6^m.8$ bis $5^m.4$ gelten. Ein ähnlicher Schluß dürfte bezüglich der schwächeren Sterne bei Phot. D erlaubt sein; man wird dort für das Intervall $6^m.8$ bis $8^m.2$ die gleichen Reduktionen wie für das Intervall $5^m.4$ bis $6^m.8$ bei Phot. C I erwarten dürfen. Die Betrachtung führt somit zu dem Ergebnis, daß die beiden obigen Zahlenreihen, welche die Reduktionen auf das Fundamentalsystem angeben, bei jedem der beiden Instrumente aneinanderzufügen sind.

„Es ist endlich noch, entsprechend dem früher erwähnten Resultat, daran festgehalten worden, daß die Reduktionen bei Phot. D den Betrag von $0^m.11$ und bei Phot. C I den Betrag von $0^m.09$ nicht überschreiten, sondern sich asymptotisch diesen Grenzwerten nähern."

So entsteht dann die endgültige Reduktionstabelle, die umstehend abgekürzt gegeben wird.

Ref. hat sich erlaubt, die Reduktion von C I auf D ausführlich zu beschreiben, da hier, wie oben schon bemerkt, der einzige Fall vorliegt, wo der sonst so strenge, man sollte beinahe sagen der absolute Charakter der PD durch eine gewissermaßen willkürliche Handlungsweise ersetzt wird.

Es kann hier s. E. neben der Auffassung der Verf. eine andere stehen, welche vielleicht sogar gewisse Vorzüge bietet. Stellt man sich auf den Standpunkt, daß die Zahl $0^m.007$, von der oben die Rede war, wegen ihres zu großen wahrscheinlichen Fehlers keine Realität beanspruchen darf, so bleibt allein diese Tatsache übrig, daß nach der Tabelle IX ein systematischer Unterschied D—C I besteht. Daß diese Differenz für die schwächeren Sterne dem Phot. C I zur Last fallen muß,

Tabelle XI.

Größe	Reduktion CI	Reduktion D	
$3^m.6$	$-0^m.09$		indirekt abgeleitet
4·0	— 0·07		
4·4	— 0·03		
4·8	— 0·01	$-0^m.11$	
5·2	0·00	— 0·10	direkt gegeben
5·6	0·00	— 0·09	
6·0	+ 0·01	— 0·02	
6·4	+ 0·03	0·00	
6·8	+ 0·07	0·00	
7·2	+ 0·09	0·00	indirekt abgeleitet
7·6		+ 0·02	
8·0		+ 0·09	
8·4		+ 0·10	
8·8		+ 0·11	

sei ohne Vorbehalt zugegeben. Anders verhält es sich aber mit der Differenz $+0^m.10$ für die helleren Sterne. Zwar hat das Phot. CI dieselben mit Fundamentalsternen von durchschnittlich gleicher Helligkeit verglichen; da aber die Größen dieser Fundamentalsterne im Phot. D bestimmt wurden, so kann man einen in CI betrachteten Zonenstern $5^m.4$ ohne weiteres doch noch nicht als auf das Fundamentalsystem bezogen betrachten.

Werden nun die D-Messungen sämtlich unverändert in den G.K. aufgenommen, die CI-Messungen für die Größen 5·4 —6.8 durch die Tabelle IX (dritte Kolumne) korrigiert, und wird für die helleren Sterne auf indirektem Wege eine plausible Reduktion von CI auf D ermittelt, so entsteht ein G. K., der für das Phot. D die Helligkeiten aller Sterne 5·4 bis 7.5 einwurfsfrei gibt, wie sie durch Vergleichung mit den — ebenfalls in Phot. D bestimmten — Fundamentalsternen von etwa fünfter und siebenter Größe gemessen wurden, in welchem aber für die helleren Sterne (etwa 6 % der Gesamtzahl) eine Unsicherheit bestehen bleibt, welche vorläufig nicht beseitigt werden kann. Der Generalkatalog der Verf. gilt nicht für ein bestimmtes Instrument; er gibt jede Helligkeit so, wie sie in demjenigen Instrumente gemessen wird, das gerade für sie am geeignetsten erscheint, und zwar korrekt nur zwischen den Grenzen $5^m.4$ und $6^m.8$, für alle anderen Sterne aber — etwa 69 % der Gesamtzahl — mit einer Unsicherheit, so wie sie

bei der Auffassung des Ref. nur für die hellsten Sterne übrig bleibt.

Es mag wieder Geschmackssache sein, zwischen diesen beiden Auffassungen zu wählen. Jedenfalls darf nicht verschwiegen werden, daß die Größenangaben des G.K., welche sonst eine Genauigkeit von $0\overset{m}{.}04$ (w. F.) besitzen, bei etwa 69 % der gemessenen Sterne eine extrapolatorisch gefundene Korrektion bekommen haben, welche bis zu $0\overset{m}{.}11$ steigen kann. Es sei dem photometrischen Scharfsinn der Verf. überlassen, zu überlegen, ob die hier besprochene Schwierigkeit, die sie selbst natürlich auch gefühlt haben, sich vielleicht noch besiegen läßt.

Über die Reduktion der mit den Photometern C II und C III angestellten Messungen kann Ref. kurz sein.

Die drei ersten Teile der PD liefern kein Material, das zur Vergleichung der beiden Photometer C I und C II dienen könnte. Die Anhangzonen der PD_4 enthalten 140 mit C II gemessene Sterne, die mit den nach der Tabelle XI auf das Fundamentalsystem reduzierten C I-Beobachtungen verglichen wurden. Das Resultat der Untersuchung ist, daß die Differenzen keinen Gang mit der Farbe oder mit der Helligkeit aufweisen und im Mittel verschwindend klein sind: die Größenbestimmungen mit C II sind also unverändert in den G.K. zu übernehmen.

Bei den Messungen mit C III wurden anstatt der Fundamentalsterne bekanntlich mehrere Sterne erster und zweiter Größe benutzt, deren Helligkeit aus Nr. 30 der Potsdamer Publikationen (Bd. VIII) nach Anbringung einer vorläufigen Korrektion von $+0\overset{m}{.}19$ übernommen wurden. Sämtliche Messungen (107 Stück) wurden in Phot. C II wiederholt. Die Vergleichung der Resultate lieferte einen ziemlich gut verbürgten Mittelwert C II — C III $= -0\overset{m}{.}03$; ein Gang mit der Farbe war nicht zu erkennen, ebensowenig ein Gang mit der Helligkeit. Eine konstante Korrektion von $-0\overset{m}{.}03$ wurde somit an sämtliche C III-Messungen angebracht; dementsprechend wurde die für die helleren Sterne vorläufig angenommene Reduktion G.K.-Potsdam 30 von $+0\overset{m}{.}19$ auf $+0\overset{m}{.}16$ gebracht.

2. Reduktion der mit den verschiedenen Instrumenten ausgeführten Farbenschätzungen aufeinander.

Daß die systematischen Unterschiede zweier photometrischer Kataloge wohl zum größten Teil von der Farbenauffassung der Beobachter abhängig sind, wird aus der Tabelle IV vollständig klar. Zu der Untersuchung dieser Unterschiede ist dann vor allem eine möglichst genaue Kenntnis der Sternfarben erforder-

lich. Leider besitzt man bis jetzt kein Mittel, diese Farben in einem einwurfsfreien, unveränderlichen objektiven Maß*) auszudrücken; man ist auf die subjektive Farbenempfindung des Beobachters angewiesen, die in erster Linie vielleicht von der Beschaffenheit seines Auges, dann aber sehr wesentlich auch von der Größe des benutzten Instrumentes abhängt. Die Farbenangaben der PD_1 wurden dem III. Bande der Potsdamer Publikationen (Nr. 11) entnommen. Sie sind in einem lichtstarken Schröderschen Refraktor von 30 cm Öffnung bestimmt worden. Diese Farbenschätzungen wurden schon bei der Beobachtung der PD_1 für eine große Zahl von Sternen (im ganzen 1527) im Phot. D wiederholt, wobei nur die Hauptstufen der Farbenskala berücksichtigt wurden. Die Ergebnisse, welche bis jetzt noch nicht zur Verwendung kamen, können zu einer Vergleichung der beiden Instrumente dienen. Die nach Sterngrößen und Farben geordneten Differenzen D — Schr. lassen keinen deutlich ausgesprochenen Einfluß der Helligkeit erkennen. Es stellt sich aber heraus, daß in dem stärkeren Instrumente die extremen Farben W und G (bzw. RG) viel häufiger geschätzt werden als im Phot. D, während bei den mittleren Farben GW und WG die beiden Instrumente nahezu übereinstimmen: die Farbenskala scheint für Schr. weiter zu sein als für Phot. D. Mittels der folgenden kleinen Tabelle läßt sich die Reduktion von Schr. auf D für alle Sterngrößen bewerkstelligen.

Tabelle XII.

Schr.	D
W	GW —
GW	GW
WG	WG
G	G —
RG	G
GR	RG
R	GR

*) Das schrieben die Verf. im Jahre 1907. In der letzten Zeit publizierten Parkhurst und Jordan ein Verfahren (Astroph. J. 27 S. 69), das im Anschluß an die „Farbentönung" von Schwarzschild beabsichtigt, die subjektive Farbenauffassung der visuellen Beobachter durch die Farbenempfindlichkeit eines Apparates zu ersetzen, der aus zwei photographischen Platten von bestimmter Emulsion und einem Lichtfilter von bestimmter Farbe besteht. Obwohl diese Empfindlichkeit doch eigentlich auch wieder gewissermaßen subjektiv für den betreffenden Apparat ist, so können nach der Meinung des Ref. die Parkhurst und Jordanschen Farbenzahlen (color-intensities) als ein Schritt in der guten Richtung bezeichnet werden.

Die Tafel wurde überall verwendet, wo keine direkten Schätzungen im Phot. D vorlagen, d. h. bei etwa 2000 Sternen. Ref. möchte bemerken, daß also für die Mehrzahl der in der PD_1 vorkommenden Objekte weder die Farben W und W+, noch R, R— oder GR+ vorkommen können. Da natürlich das Phot. D diese Farben sehr gut sehen kann — die späteren Teile der PD beweisen es — so hätte es sich vielleicht empfohlen, die im Schröderschen Refraktor W, RG, GR und R geschätzten Sterne (zusammen nur 310 Stück) noch einmal im Phot. D auf die Farbe zu prüfen.

Für die späteren Abteilungen PD_2, PD_3 und PD_4 war eine Reduktion der Photometer C I und C II auf Phot. D erforderlich: die Mittel dazu boten die in zwei Instrumenten geschätzten Farben. Die nach Farben und Sterngrößen eingeteilten Differenzen lassen kaum einen Gang mit der Helligkeit erkennen. Werden dann, da die wenig zahlreichen Differenzen D — C II nicht wesentlich von den Differenzen D—C I abweichen, beide Tabellen zu einer einzigen vereinigt, so ergeben sich für die Hauptgruppen W, GW, WG und G Reduktionen D — C = + 0ˢ.5, bzw. + 1ˢ.0, + 2ˢ.4 und + 2ˢ.2 (im Mittel + 1ˢ.6; siehe die Tabelle III), welche erkennen lassen, daß die schwächeren Instrumente C I und C II die Farben weniger intensiv als das stärkere Phot. D sehen. Die angebrachten systematischen Korrektionen machen nun den Potsdamer G.K. zu einem durchaus homogenen Farbenkatalog, enthaltend die Farben aller Sterne der BD bis zur Größe 7.5, wie sie in einem Instrumente von bestimmter Öffnung (Phot. D) von den beiden Beobachtern M und K gesehen wurden. Wie subjektiv die Auffassung immer bleibt, wird durch die Vergleichung mit der Osthoffschen Skala bewiesen: die kleine Potsdamer Stufe z entspricht im Durchschnitt einem Betrage von 0.4 bei Osthoff; doch schwankt dieser Betrag zwischen 0.1 und 1.1.

3. Vergleichung der Pickeringschen Helligkeitskataloge untereinander.

Die vier Abteilungen der PD sind alle mit den beiden ältesten Harvard-Katalogen Pi 14 (Harvard Photometry) und Pi 24 (Photometric Revision of the BD) verglichen worden. Noch wichtiger dürfte eine Vergleichung mit der „Photometric Durchmusterung" Pi 45 sein, da diese genau denselben Zweck wie die PD ins Auge faßt und alle Sterne (der BD) bis zur Größe 7.5 enthält. Leider sind aber in diesem Kataloge mehr als 20% der Sterne nicht neu gemessen worden, sondern aus Pi 24 und Pi 44 (der „Revised Harvard Photometry") übernommen. Es war daher die Frage, inwieweit Pi 45

als homogener Katalog zu betrachten ist, von hoher Wichtigkeit. Diese Frage veranlaßte die Verf., die vier Pickeringschen Kataloge untereinander zu vergleichen.

Die Vergleichung von Pi 14 mit Pi 44 wurde auf den nördlichen Himmel beschränkt, da von den südlichen Sternen keine Farbenangaben existieren. Die sich auf 2664 Sterne ausdehnende, wieder nach Sterngrößen und Farben eingeteilte Vergleichung ergab, daß zwischen den beiden Katalogen ein stark ausgesprochener systematischer Unterschied besteht, der am deutlichsten zutage tritt, wenn man für die einzelnen Helligkeiten die Unterschiede der extremen Farben untersucht. Die im Sinne Pi 44 — Pi 14 gebildeten Differenzen W—G wachsen von $-0^{m}.23$ (für die Sterne heller als $2^{m}.0$) regelmäßig bis $+0^{m}.21$ (für die Sterne siebenter Größe) an. Eine Diskussion der in den beiden Pickeringschen Meridianphotometern sich ergebenden scheinbaren Helligkeiten der Sterne läßt mit großer Wahrscheinlichkeit den Grund der nachgewiesenen systematischen Unterschiede im Purkinjeschen Phänomen erblicken.

Da Pi 24 und Pi 45 mit demselben Instrumente und demselben Vergleichsstern, also bei derselben scheinbaren Helligkeit, hergestellt worden sind, so wird die Farbe hier keine Rolle spielen können. Wird nun aber ohne Rücksicht auf die Farbe Pi 24 mit den neuen Messungen aus Pi 45 verglichen, so tritt erstens eine bemerkenswerte Abhängigkeit von der Rektaszension zutage, welche die Verf. auf fehlerhafte Berücksichtigung der Extinktion zurückzuführen versuchen, zweitens aber ein Gang mit der Größe, welcher zu der Annahme führt, daß Pickering seine Auffassung der verschiedenen Helligkeiten in den zwölf Jahren, die zwischen den beiden Katalogen liegen, um den Betrag von $0^{m}.08$ pro Größenklasse geändert hat.

Schließlich zeigt auch Pi 44 gegen Pi 45 einen systematischen Unterschied, der von der Helligkeit der gemessenen Sterne abhängt und sich um $0^{m}.02$ pro Größenklasse ändert. „Das Ergebnis der vorangehenden Untersuchungen ist ein doppeltes. Zunächst das spezielle, welches für weitere Untersuchungen von Wichtigkeit ist, daß Pi 45 infolge der Übernahme von Messungen aus Vol. 24 und Vol. 44 kein in sich homogener photometrischer Katalog ist, und daß es daher, wenn man ihn mit anderen Messungen vergleichen will, unumgänglich notwendig ist, alle aus anderen Verzeichnissen übernommenen Messungen daraus zu entfernen. Freilich wird der Katalog dadurch um mehr als 5000 Sterne verkleinert, und er verliert somit den Charakter der Vollständigkeit, indem er nun keineswegs mehr alle Sterne bis zur Größe 7.5 der BD enthält."

„Das andere, wichtigere Resultat, welches eine allgemeinere Bedeutung besitzt, besteht in dem Nachweis, daß jeder photometrische Katalog als ein System für sich aufzufassen ist und mit anderen Katalogen nicht ohne weiteres vereinigt werden darf, selbst dann nicht, wenn diese mit demselben Instrument und von demselben Beobachter hergestellt worden sind."

Ref. möchte beim letzten Punkt noch einen Augenblick verweilen. Man könnte den Hauptgedanken in dem von den Verf. niedergeschriebenen Satze auch so ausdrücken: die Farbenauffassung macht jeden photometrischen Katalog zu einem System für sich, individuell für den Beobachter und, dem Purkinjeschen Gesetze zufolge, für das benutzte Instrument. Daraus folgt erstens, daß ein Beobachter, der einem photometrischen Katalog die Vergleichsobjekte für seine Veränderlichen entnimmt, die Größen dieser Anhaltssterne durch geeignete Korrektionen eventuell seiner individuellen Farbenauffassung anpassen muß. Und zweitens, daß ein und derselbe Beobachter, wenn er bei der Vergleichung verschieden gefärbter Objekte Instrumente von verschiedener Lichtstärke benutzt — z. B. ein Opernglas beim Maximum und ein größeres Instrument beim Minimum eines langperiodischen variablen Sternes — die Beobachtungen nicht zu einer Lichtkurve zusammenstellen darf, wenn nicht vorher das eine Instrument auf das andere reduziert wird. So unmittelbar aber diese Regel auf der Hand liegt, so selten wird sie befolgt. Es scheint das Purkinjesche Gesetz zwar theoretisch anerkannt zu sein, aber praktisch vernachlässigt zu werden.

Wie stark sein Einfluß sein kann, möchte Ref. durch die hier folgende Tabelle darlegen, welche sich auf seine Beobachtungen von langperiodischen Variablen stützt.

Tabelle XIII.

Farbe	$S-R$ Beob.	$S-R$ F	Beob. — F
(8^c7)	($1^m\!.00$)	—	—
5·9	0·42	$0^m\!.45$	— $0^m\!.03$
5·0	0·40	0·38	+ 0.02
4·8	0·32	0·37	— 0.05
4·4	0·30	0·34	— 0.04
3·8	0·31	0·29	+ 0.02
3·1	0·26	0·24	+ 0.02
2.7	0·20	0·21	— 0.01
2.1	0.18	0.16	+ 0.02
1.3	0.12	0.10	+ 0.02

Die erste Kolumne enthält die Farbe in einer sich der Osthoffschen anschließenden Skala, die zweite den Betrag, um welchen der Stern, in Vergleichung mit wenig gefärbten Anhaltssternen, im 3-Zöller *S* (Öffnung 7.4 cm) schwächer geschätzt wurde als im 10-Zöller *R* (Öffnung 26 cm). Mit Ausnahme des ganz isoliert stehenden, sich nur auf einen Stern, S Cephei, stützenden ersten Wertes, werden sämtliche Zahlen ziemlich gut durch eine Formel $S - R = 0^m.077 \times$ Farbe dargestellt, wie die zwei letzten Kolumnen beweisen. Die Formel besagt, daß der Beobachter einen orangefarbigen Stern (RG oder GR), welcher im 3-Zöller gleich hell wie ein weißer Stern aussieht, im 10-Zöller eine halbe Größenklasse heller als jenen schätzt, oder daß der 10-Zöller den weißen Stern 12 mal, den gefärbten aber 19 mal so hell als der 3-Zöller sieht.

4. Vergleichung des Potsdamer G.K. mit Pickering. Diese Vergleichung wurde für die Instrumente D, C I und C II getrennt durchgeführt. Dadurch konnte noch einmal kontrolliert werden, ob der G.K. in der Tat von systematischen instrumentellen Fehlern frei ist. Es war ursprünglich die Absicht, den G.K. nur mit Pi 45 zu vergleichen. Wenn hieraus aber alles entfernt wird, was aus früheren Pickeringschen Katalogen übernommen wurde, so bleibt nicht genügendes Material für die helleren Sterne übrig. Darum wurde auch Pi 44 zur Vergleichung herangezogen. Da hier aber wieder die schwächsten Objekte fehlen, so wurden schließlich die in dem Phot. C angestellten Messungen mit Pi 44, die mit Phot. D erhaltenen mit Pi 45 verglichen.

Die Vergleichung wurde wieder für die vier Hauptfarben W, GW, WG und G getrennt behandelt. In jeder der drei Gruppen C I—Pi 44, C II—Pi 44 und D—Pi 45 tritt für jede Sterngröße ein starker Gang mit der Farbe zutage, in diesem Sinne, daß die Differenzen nach Gelb zu von etwa $+0^m.3$ bis negativ abnehmen. Obwohl in jeder Farbe auch ein schwacher Gang mit der Helligkeit angedeutet ist, so sind merkwürdigerweise die über alle Farben sich ausdehnenden Mittelwerte nahezu konstant. Es stellte sich weiter heraus, daß die drei Tabellen befriedigend durch drei Formeln von der Form:

$$\mathrm{PD} = \mathrm{Pi} + x + y(\mathrm{G} - \mathrm{G}_0) + z(\mathrm{F} - \mathrm{F}_0) + v(\mathrm{G} - \mathrm{G}_0)(\mathrm{F} - \mathrm{F}_0)$$

dargestellt werden konnten, in denen F und G die Farbe und Größe der betreffenden Sterngruppe, F_0 und G_0 dasselbe für den Ausgangswert bedeuten. Natürlich müssen zur Ermittelung der Koeffizienten *x*, *y* und *v* die Farben in Zahlen ausgedrückt werden. Verf. wählen für die Hauptfarben W, GW, WG und

G der Reihe nach die Zahlen 0, 1, 4 und 6. Wenn nun auch nach der Meinung des Ref., trotz der Auseinandersetzung der Verf., dieser Wahl eine gewisse Willkür nicht abzusprechen ist, so ist doch andererseits der Einfluß der gewählten Zahlen nicht groß, da ja dieselben Zahlenwerte sowohl bei der Ableitung als bei der Anwendung der Formel benutzt werden.

Die Auflösung nach der Methode der kleinsten Quadrate — mit einfachen, sich auf die Sternzahlen jeder Gruppe stützenden Gewichten — ergab:

$$\begin{aligned} \text{C II} - \text{Pi}\,44 &= +0^{m}.288 - 0^{m}.021\,(G - 2^{m}.25) - 0^{m}.038\,F \\ &\quad - 0^{m}.000\,(G - 2^{m}.25)\,F, \\ \text{C I} - \text{Pi}\,44 &= +0.253 + 0.017\,(G - 3.75) - 0.038\,F \\ &\quad - 0.011\,(G - 3.75)\,F, \\ \text{D} - \text{Pi}\,45 &= +0.320 + 0.021\,(G - 5.25) - 0.054\,F \\ &\quad - 0.008\,(G - 5.25)\,F. \end{aligned}$$

Die Differenzen C I — Pi 44 und D — Pi 45 werden durch diese Formeln ganz befriedigend dargestellt; bei C II — Pi 44 bleiben viel größere Abweichungen übrig, welche jedoch wohl der geringen Zahl der betreffenden Sterne zugeschrieben werden können.

Die drei Systeme der aus den Formeln folgenden Korrektionen PD — Pi sind, soweit sie sich vergleichen lassen, nicht vollkommen identisch. Da es sich jedenfalls um Beträge handelt, welche selbst bei einer sehr großen Anzahl von Messungen kaum noch verbürgt werden können, und da andererseits Pi 44 nicht identisch mit Pi 45 ist, so dürfte man den Verf. beistimmen, wenn sie die drei Formeln zu einer einzigen zusammenziehen:

$$\begin{aligned} \text{PD} - \text{Pi} &= +0^{m}.229 + 0^{m}.024\,(G - 2^{m}.25) - 0^{m}.027\,F \\ &\quad - 0^{m}.008\,(G - 2.25)\,F. \end{aligned}$$

Diese Formel gibt für die Sterne $2^{m}.0$ bis $8^{m}.5$ die in der umstehenden Tabelle XIV zusammengestellten Korrektionen.

Zu bemerken ist hierbei, daß die unter M angeführten Zahlen einfache Mittel sind, während man erwarten dürfte, daß hier wie bei den ursprünglichen Vergleichungen C II — Pi 44, C I — Pi 44 und D — Pi 45 die Anzahl der mitstimmenden Sterne berücksichtigt sein würde. Die konstante Zahl $+0^{m}.16$ bedeutet, daß, wenn die Farbe eines Sternes unbekannt ist, auch die Größe für die Reduktion PD — Pi gleichgültig ist. Für die Farbe wird dann sozusagen ein mittlerer Wert gewählt. Wirklich verschwindet für F = 3 die Größe aus der Formel, welche jetzt ganz einfach PD — Pi = $+0^{m}.15$ lautet.

Tabelle XIV.

PD—Pi / Größe	W	GW	WG	G	M	M'
2ᵐ00—2ᵐ49	+0ᵐ23	+0ᵐ20	+0ᵐ12	+0ᵐ07	+0ᵐ16	+0ᵐ15
2·50— 2·99	+ 0·24	+ 0·21	+ 0·12	+ 0·05	+ 0·16	+ 0·17
3·00— 3·49	+ 0·25	+ 0·22	+ 0·11	+ 0·04	+ 0·16	+ 0·18
3·50— 3·99	+ 0·27	+ 0·23	+ 0·11	+ 0·03	+ 0·16	+ 0·16
4·00— 4·49	+ 0·28	+ 0·23	+ 0·10	+ 0·02	+ 0·16	+ 0·15
4·50— 4·99	+ 0·29	+ 0·24	+ 0·10	+ 0·01	+ 0·16	+ 0·14
5·00— 5·49	+ 0·30	+ 0·25	+ 0·10	— 0·01	+ 0·16	+ 0·15
5·50— 5·99	+ 0·31	+ 0·26	+ 0·09	— 0·02	+ 0·16	+ 0·15
6·00— 6·49	+ 0·33	+ 0·27	+ 0·09	— 0·03	+ 0·16	+ 0·15
6·50— 6·99	+ 0·34	+ 0·27	+ 0·09	— 0·04	+ 0·16	+ 0·18
7·00— 7·49	+ 0·35	+ 0·28	+ 0·08	— 0·05	+ 0·16	+ 0·19
7·50— 7·99	+ 0·36	+ 0·29	+ 0·08	— 0·07	+ 0·16	+ 0·21
8·00— 8·49	+ 0·37	+ 0·30	+ 0·07	— 0·08	+ 0·16	+ 0·23

Immerhin wäre es doch vielleicht korrekter, die für die einzelnen Sterngrößen auf die Farben W, GW, WG und G fallenden Sternzahlen in Betracht zu ziehen, da diese Zahlen der Wahrscheinlichkeit, daß ein Stern die betreffende Farbe besitzt, proportional sind. Dann entstehen die unter M' angeführten Werte, deren Mittel jetzt +0ᵐ17 wird, und in welchen ein Gang mit der Helligkeit unverkennbar ist.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die für die einzelnen Farben gebildeten Mittelwerte der Tabelle XIV (+0ᵐ30, +0ᵐ25, +0ᵐ10 und —0ᵐ01) und das Gesamtmittel +0ᵐ16 nicht genau mit den Ergebnissen der Tabelle IV übereinstimmen; das war aber im Hinblick auf die systematischen Unterschiede zwischen den Katalogen von Pickering nicht anders zu erwarten.

§ VI. Ref. hat sich erlaubt, etwas umständlich die sehr wichtige Einleitung zum Generalkatalog zu besprechen. Über den eigentlichen Katalog kann er kurz sein. Derselbe enthält 14199 Sterne, von denen gegeben wird:

die Nummer der BD,
die Koordinaten für 1900·0,
die Größenangabe der BD,
die einzelnen, von systematischen Fehlern befreiten Messungen,
die benutzten Instrumente,
die (korrigierte) Farbe, und
die Kataloghelligkeit.

Unter „Bemerkungen" sind die Buchstaben von Bayer angeführt, und wo diese nicht vorhanden, die Nummern von Flamsteed, bei Doppelsternen auch die Nummern von Struve, bzw. von J. Herschel. Die Zahl der Beobachtungen ist immer gerade, und bei 90 % sämtlicher Sterne zwei. Die erste, dritte usw. Beobachtung ist von Müller, die zweite, vierte usw. von Kempf angestellt.

Die Schlußbemerkungen enthalten viel Wichtiges, besonders über veränderliche Sterne. Leider sind die Anmerkungen zu den vier Abschnitten nicht wiederholt, so daß man über vermeintliche oder wirkliche Veränderliche usw. durch den G. K. nicht vollständig unterrichtet wird und eigentlich immer auch noch die Schlußbemerkungen zu den vier Abteilungen nachschlagen müßte. Natürlich hätten Verf. mit einem einfachen Hinweis ausreichen können.

Soviel Ref. weiß, haben Verf. im Laufe ihrer Arbeit 9 neue Variable aufgefunden: SU Cassiopejae, X Persei, RY Draconis, Z und ST Herculis, U Vulpeculae, SU Cygni, W und — Ursae majoris. Letzterer wurde bis jetzt noch nicht in die Ephemeriden der V. J. S. aufgenommen. Z Herculis ist ein Veränderlicher des Algoltypus; W Ursae majoris zeichnet sich durch die ungewöhnlich kurze Periode von 4 Stunden aus; X Persei, der ehemalige Fundamentalstern Nr. 56, durch eine sehr lange Periode. Die Entdeckung eines Veränderlichen wie SU Cassiopejae, dessen Amplitude nur $0^{m}.5$ beträgt, ist ein schlagender Beweis für die hohe Genauigkeit der PD.

Umgekehrt haben die Messungen von M und K für eine beträchtliche Zahl von Sternen (12) dargetan, daß die von anderen Beobachtern behauptete Veränderlichkeit sehr wahrscheinlich nicht besteht; es müßte denn sein, daß bei diesen Sternen — wie es z. B. bei η Geminorum der Fall zu sein scheint — Perioden der Veränderlichkeit mit Perioden von konstanter Helligkeit abwechseln. Es mögen die drei Sterne $\varkappa$ Cancri, W Bootis und Y Aquilae hervorgehoben werden, welche als Fundamentalsterne sehr häufig gemessen wurden, ferner f_2 Cygni, $\varkappa$ Persei, der bekannte Vergleichsstern für Algol, 32 = RU Cassiopejae, den Miller Barr für veränderlich erklärte, und der rote Stern 19 Piscium.

Mit Recht betonen Verf. in dieser Beziehung, daß von vielen Beobachtern die Veränderlichkeit eines Sternes viel zu schnell vermutet und angezeigt wird.

Es bleiben mehr als 40 hellere Sterne der Veränderlichkeit verdächtig: Verf. werden voraussichtlich mehrere derselben noch weiter verfolgen.

Ref. möchte zum Schluß einige Wünsche äußern, deren Erfüllung vielleicht der an sich schon so ausgezeichneten und zuverlässigen PD noch höhere Brauchbarkeit verleihen dürfte.

Erstens sei bemerkt, daß der G.K. in bequemer Form die Helligkeiten nur derjenigen Sterne gibt, deren Koordinaten für 1900 bekannt sind. Will man aber einen BD-Stern oder einen Stern, der mit den Bayerschen Buchstaben oder den Flamsteedschen Zahlen gegeben ist, aufsuchen, so erfordert dies ziemlich viel Zeit. Ein dreifaches Register könnte diesem Übel abhelfen. Ref. hat sich ein solches Register schon öfters gewünscht, z. B. bei der Auswahl heller Vergleichssterne für Veränderliche. Viel bequemer noch wäre in dieser Beziehung eine Karte, welche für 1900·0 sämtliche PD-Sterne mit ihren eventuell auf eine Dezimale abgerundeten Helligkeiten nebst den helleren Veränderlichen enthielte. Eine solche nach dem Muster der BD in 40 Blatt, etwa in dem Format der „Uranometria Nova" gezeichnete Karte würde einen sehr wünschenswerten Übergang zwischen den beiden vorzüglichen Argelanderschen Atlanten darstellen.

Zweitens wäre es für die Statistik der helleren Gestirne wichtig, zu wissen, wie die 14199 Sterne des G.K. über die Sterngrößen (von $0^{m}_{.}1$ zu $0^{m}_{.}1$) und über die Farben verteilt sind. Allerdings müßte dann die PD nicht bis zu der Größe 7·5 der BD, sondern bis zur photometrischen Grenze 7·5 vollständig sein. Nach einem vom Ref. gemachten Überschlag dürfte diese Bedingung die Gesamtzahl der zu messenden Objekte kaum um 500 vermehren. Man bedenke dabei, daß die 7·5 der PD der Größe 7·2 der BD entspricht. Natürlich würde es etwas zeitraubend sein, festzustellen, welche in der BD schwächer als 7·5 bezeichnete Sterne noch innerhalb der photometrischen Grenze 7·5 fielen. Mittels obiger Karte aber könnten am Himmel diejenigen Sterne, die nicht im G.K. vorkommen, obwohl sie heller als 7·5 (photometrisch) sind, schnell ausfindig gemacht werden.

Die geringe Zahl der stark gefärbten hellen Sterne bleibt sehr bemerkenswert. In der PD_8 kommt überhaupt kein Stern der Hauptgattungen GR oder R vor. Im G.K. fand Ref. nur einen Stern R— (Nr. 757, 25°505, $6^{m}_{.}9$), einen Stern GR+ (Nr. 3776, 26°1117, $7^{m}_{.}0$) und ferner noch 7 Sterne GR oder GR—, wenn man wenigstens von den veränderlichen Sternen X Cancri (Nr. 5315, GR) und RY Draconis (Nr. 7092, GR—) Abstand nimmt.

Drittens möchte Ref. sich dem bereits früher von Hagen (V. J. S. 34, S. 297) ausgesprochenen Wunsche anschließen, die

um die Photometrie so hochverdienten Verfasser der PD möchten sich bereit finden, die Vorbereitungen zu einem künftigen Anschluß an den südlichen Himmel zu treffen. Dafür müßte ein neuer Äquatorialgürtel von Fundamentalsternen gebildet werden, und weiter wäre es zur Entdeckung systematischer Fehler sehr erwünscht, die nördliche PD bis — 2° auszudehnen. Ginge dann später der südliche Beobachter bis + 2°, so stünde eine große Anzahl (600 bis 700) von Objekten zur Verfügung, wodurch die Vergleichung durchgeführt werden könnte.

Dann wäre es möglich, für den ganzen Himmel zu erreichen, was der G.K. für die nördliche Halbkugel bietet: ein innerhalb mäßiger zufälliger Fehler getreues, sei es auch individuell aufgefaßtes Bild der Größen und Farben aller Fixsterne bis zu einer gewissen Helligkeitsgrenze.

Nachschrift (März 1909).

Den zweiten der hier geäußerten Wünsche haben die Verfasser schon zum Teil erfüllt (A. N. 4312).

A. A. Nijland.

C. F. Gauss' Werke, siebenter Band, herausgegeben von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Leipzig 1906. 4°, 650 S.

Der seit Jahrzehnten ersehnte astronomische Nachlaß von Gauss, zugleich mit einer revidierten Ausgabe der Theoria motus, befindet sich mit dem vorliegenden Bande in den Händen der Astronomen. Wenn auch eigentliche Überraschungen nicht zu erwarten waren und auch nicht zutage getreten sind, so haben doch die bisher noch nicht veröffentlichten Teile des Bandes wieder von neuem glänzende Spuren des überreichen Lebens, an das jeder beim Namen Gauss denkt, der Nachwelt gerettet. Kein Astronom, und namentlich kein Rechner, wird ohne das Gefühl einer vertieften Einsicht in viele Teile der rechnenden Astronomie und einer unbegrenzten Achtung vor den Hilfsmitteln, die diesem Geiste spielend zur Verfügung gestanden haben, den Band durchblättern — auch nicht ohne das Gefühl einer aufrichtigen Dankbarkeit gegen den Herausgeber und Bearbeiter, Herrn Prof. M. Brendel, der mit vollster Hingabe und mit großem Geschick die ihm anvertraute schwierige und schöne Aufgabe gelöst hat. Denn — das sieht man auf den ersten Blick — es war keine leichte Aufgabe, die zu bewältigen war,

und voll zu würdigen wird sie nur der wissen, der die Manuskripte gesehen oder der ähnliche Aufgaben durchgeführt hat. Schreibt doch Gauss selbst in einem Briefe 1843: „Die Arbeit (über die Pallasstörungen) ist seit fast einem Vierteljahrhundert mir so fremd geworden, daß es mir schwer wird, mich selbst in den vorhandenen Papieren zu orientieren."

Von den sechs Abschnitten des Bandes bringt der erste die Theoria motus. Die Revision des klassischen Werkes war eine überaus gründliche und hat den bereits bekannten, in der deutschen Ausgabe mitgeteilten Druckfehlern, Rechenfehlern und Versehen eine überraschend umfangreiche Liste (S. 281 bis 285) von neuen hinzugefügt. Als eine besonders wertvolle und nützliche Arbeit des Herausgebers muß die Neurechnung aller Zahlenbeispiele, insbesondere der vier vollständigen Bahnbestimmungen hervorgehoben werden, da diese Beispiele häufig zum Vergleich der Resultate mit denen neuerer Methoden herangezogen werden. Alle handschriftlichen Bemerkungen, welche Gauss in sein Handexemplar eingetragen hat, sind als Fußnoten angegeben, größere Zusätze zu einzelnen Paragraphen, die sich sonstwo fanden, sowie andere Nachträge zur elliptischen Bewegung sind im zweiten Abschnitt zusammengestellt; dieser enthält auch als Ergänzung zu dem im VI. Bande Gegebenen einige Entwickelungen zum allgemeinen Zodiakus-Problem. Es ist zu bedauern, daß dieses interessante Problem, obwohl es mit den Hilfsmitteln der neueren Geometrie oder auch analytisch keine erheblichen Schwierigkeiten bieten könnte, noch immer keine zusammenfassende und erschöpfende Behandlung erfahren hat.

Im dritten Abschnitt sind die Arbeiten über die parabolische Bewegung zusammengestellt. Bekanntlich war es zarte Rücksicht auf das klassische Werk des befreundeten Olbers, die Gauss abhielt, Zusammenfassendes hierüber zu veröffentlichen, wenn er auch mehrmals mit dem Plane sich getragen hat. Gearbeitet hat er viel auch über die parabolische Bahnbestimmung, wie schon aus dem Briefwechsel mit Olbers teilweise bekannt war und wie jetzt neuerdings zutage tritt. Von besonderem Interesse ist es, zu verfolgen, wie viele immer wieder neu aufgenommene Versuche Gauss gemacht hat, um die rechnerisch unbequeme und unsichere Eulersche Formel durch eine bequeme Näherungsformel zu ersetzen. — Die von Gauss gerechnete Barkersche Tafel in der Burckhardtschen Anordnung wird zugleich mit einer lateinisch geschriebenen Einleitung mitgeteilt — wie es scheint das einzige ausgearbeitete Fragment zu dem beabsichtigten Anhang zur Theoria motus.

Beigegeben ist ein Brief an Encke, der in die Gausssche Technik, dergleichen Tafeln zu rechnen, einen genauen Einblick gewährt und von jedem, der nach schon vorhandenen Näherungen neue Tafeln von erhöhter Genauigkeit zu berechnen beabsichtigt, mit Nutzen studiert werden wird. Praktische Rechner, die mit vielstelligen Tafeln, z. B. dem Vegaschen Thesaurus zu tun haben, finden hier auch eine bequeme und genaue Interpolationsformel, die das Operieren bedeutend erleichtert.

Die beiden folgenden Abschnitte, vier und fünf, die wichtigsten des ganzen Bandes, bringen die Gaussschen Arbeiten über das Störungsproblem der kleinen Planeten, speziell von Ceres und Pallas, über die bisher nur wenig Zusammenhängendes in die Öffentlichkeit gedrungen war. Nunmehr hat man, namentlich auch durch die klaren Darlegungen und übersichtlichen Zusammenstellungen des Herausgebers, einen vollen Einblick in die Entwickelung dieses Gebietes bei Gauss gewonnen. In der ersten Periode (1802 bis 1805) berechnet er im Anschluß an Laplace allgemeine Koordinatenstörungen; die Resultate der Anwendung auf die Ceres sind gleich damals veröffentlicht worden (auch in Band VI enthalten), hier findet man die Ableitung der benutzten Formeln. In der zweiten Periode (1805) werden Koordinatenstörungen beibehalten, die Störungsfunktion aber wird im Anschluß an die inzwischen entwickelte „Theoria interpolationis" (Werke, Band III) auf interpolatorischem Wege aufgestellt, wie das später Hansen ohne Kenntnis der Gaussschen Arbeiten mit so großem Erfolg in die Störungstheorie eingeführt hat. In der dritten Periode (1806 bis 1816) wird die interpolatorische Entwickelung vervollkommnet und auf Elementenstörungen übertragen. Hier erscheinen auch zuerst die Formeln und die ersten Anwendungen für die Berechnung der speziellen Störungen, wie sie später Encke bekannt gemacht hat und wie sie fast ohne Änderung bis auf den heutigen Tag verwendet werden. — Die Perle in diesem Teil ist der französisch geschriebene Aufsatz: „Exposition d'une nouvelle méthode de calculer les perturbations planétaires", der vermutlich 1816 entstanden ist und als Einleitung zur Lösung der Preisaufgabe der Pariser Akademie über die Pallasstörungen gedacht war. Die drei ersten Abschnitte desselben sind vollständig ausgearbeitet und geben eine elegante Behandlung des Problems der zwei Körper, eine Ableitung der Variation der Elemente in den beiden für spezielle und für allgemeine Störungen geeigneten Formen und eine vollständige Anleitung zur Berechnung der speziellen

Störungen; der vierte Abschnitt, der die Berechnung der allgemeinen Störungen bringen sollte, liegt in zwei leider unvollständigen Entwürfen vor, glücklicherweise war es aber möglich, ihn wenigstens inhaltlich aus den für die Pallas ausgeführten Rechnungen zu rekonstruieren. — Die Rechnungen über die Bewegung der Pallas nehmen einen großen Teil des Bandes ein, und es ist besonders erfreulich, daß es dem Herausgeber gelungen ist, diesen lange verborgenen Schatz völlig zu heben. Gauss ist viel weiter gekommen, als man zu hoffen wagte: eine fast völlig abgeschlossene Theorie der Pallas mit Tafeln liegt uns vor und damit wenigstens der fast ganz durchgeführte Versuch der Lösung eines Problems, das mancher nach vielen Mühen, an der Möglichkeit verzweifelnd, aufgegeben hat. Es ist eine interessante Aufgabe, an der Hand des vorliegenden, über mehr als ein Jahrhundert sich erstreckenden Beobachtungsmateriales zu untersuchen, wie weit dieser erste Versuch gelungen ist; es sind hier in Berlin Arbeiten im Gang, um diese Frage zu entscheiden.

Der letzte Abschnitt bringt den Abdruck eines mitten abgebrochenen Manuskriptes über „die Theorie der Bewegung des Mondes", das augenscheinlich aus früher Zeit (1801) stammt und durch die Arbeiten von Laplace (1802) überholt worden ist.

J. Bauschinger.

F. R. Helmert, Die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, mit Anwendungen auf die Geodäsie, die Physik und die Theorie der Messinstrumente. Zweite Auflage. Leipzig und Berlin. Druck und Verlag von B. G. Teubner. 1907.

Aus dem reichen Schatze seiner Erfahrung gibt Verf. in dem vorliegenden Buche sowohl den Astronomen und Geodäten, wie auch den Physikern, ja allen, die es mit Beobachtungen und deren Verwertung zu praktischen oder wissenschaftlichen Zwecken zu tun haben, ein Werk, gleich ausgezeichnet durch die Klarheit seiner Entwickelungen, wie durch seine praktische Brauchbarkeit. Es dürfte allen vorgenannten ein hochwillkommenes Geschenk, ein guter Ratgeber sein. Ref. kann sich bei dem über dasselbe zu erstattenden Referat auf eine bloße Inhaltsangabe beschränken. Zu einer kritischen Bemerkung fand er keine Veranlassung. Höchstens würde er von seinem speziellen Standpunkt als Astronom gewünscht

haben, daß manche Einzelheiten mehr hervorgehoben würden, andere weniger Beachtung fänden.

Die Aufgabe der Methode der kleinsten Quadrate ist nach Angabe des Verf. eine doppelte, zunächst die, aus allen Messungen ein von Messungsfehlern möglichst freies Endergebnis zu erzielen, und sodann, aus den erhaltenen Widersprüchen ein Maß für die Genauigkeit dieses Endergebnisses abzuleiten. Danach sollte der Inhalt des Buches in die zwei Hauptkapitel zerfallen: 1. die Theorie der Beobachtungsfehler, und 2. die Entwickelung des Ausgleichsverfahrens selbst, wozu als drittes noch eines über die Anwendungen käme. Doch befolgt Verf. in seinem Buche diese Reihenfolge nicht ganz, wie Ref. hervorheben möchte, aus guten pädagogischen Gründen. Er beginnt wohl im ersten Kapitel mit einer Theorie der Beobachtungsfehler, die aber hier vorerst mehr den Charakter einleitender, als definitiver Entwickelungen hat, fährt im zweiten Kapitel mit der Ausgleichung direkter Beobachtungen, im dritten mit der von vermittelnden Beobachtungen oder, wie Verf. sie nennt, der Elementenausgleichung, im vierten mit der Korrelatenausgleichung fort, worauf im fünften Kapitel die Vervollständigung der Untersuchung über die Beobachtungsfehler an die Reihe kommt. Die folgenden Kapitel geben ein reichhaltiges Übungsmaterial an Beispielen zur Anwendung der Methode, und zwar handelt Kapitel VI über die näherungsweise Darstellung von Funktionen, Kapitel VII gibt Beispiele über die Fehlerbestimmung von Teilkreisen, Mikrometerschrauben und Libellen, Kapitel VIII befaßt sich mit der Ausgleichung von Horizontalwinkeln und Dreiecksnetzen. Den Schluß gleichsam als Krönung des Buches bildet ein ganz neues eigenartiges und interessantes Kapitel unter dem Titel: „Ökonomie der Beobachtungen“, in welchem Verf. zum Teil über seine eigenen Untersuchungen, zum Teil über die anderer, Bruns, Generalleutnant Schreiber, referiert.

Der Umfang des Buches hat sich durch diesen reichen Inhalt gegen die erste Auflage aus dem Jahre 1872 bedeutend vergrößert. Von 348 Seiten stieg er auf 571, wozu noch 7 Seiten eines praktisch angelegten Sachregisters hinzukommen. Eine bedeutende Erweiterung erfuhren namentlich die Kapitel über die Beobachtungsfehler, dann die über die Anwendungen der Methode der kleinsten Quadrate. Das Schlußkapitel, IX, ist, wie schon gesagt, ganz neu. Doch auch von den anderen Kapiteln erhielten einzelne Abschnitte eine ausführlichere Behandlung. Im besonderen wäre da zu erwähnen aus dem ersten Kapitel der § 4, erweitert durch ein Referat über eine

Arbeit von Hausdorff, in welcher bewiesen wird, daß das Maß der Präzision einer Beobachtungsreihe das Reziproke jenes Wertes ist, der von 16 % der beobachteten Fehler überschritten wird, und daß die Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers ϱ nach diesem Verfahren wesentlich genauer wird als die durch direktes Abzählen von ϱ als mittelstem Fehler. Im dritten Kapitel gibt § 9 neue Formeln zur direkten Berechnung von Funktionen der ausgeglichenen Elemente, § 11 einen Bericht über die eigenartigen Untersuchungen Thieles, nämlich den Begriff der freien Funktionen u. v. a., ohne natürlich Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben in der Aufzählung alles dessen, was die neue Auflage so sehr gegen die ältere bereichert.

Die Begründung der Methode der kleinsten Quadrate führt Verf. einzig auf Basis des Prinzips durch, die Quadratsumme der Verbesserungen gleich genauer Beobachtungen zu einem Minimum zu machen. Weder das erste Kapitel mit seinen einleitenden Bemerkungen zur Theorie der Beobachtungsfehler, noch das fünfte mit seiner Fortsetzung und Vervollständigung dieser Untersuchungen enthalten daher eingehendere Entwickelungen über Fehlerwahrscheinlichkeiten und Fehlergesetze. In dieser Hinsicht verweist Verf. auf das Buch von Czuber: „Theorie der Beobachtungsfehler", (Leipzig Teubner 1891), sowie auf desselben Verfassers in den Jahresberichten der deutschen Mathematikervereinigung vom Jahre 1899 erschienenen Bericht: „Die Entwickelung der Wahrscheinlichkeitstheorie und ihrer Anwendungen". Beide Bücher geben eine erschöpfende Darstellung von allen erfolgreichen wie erfolglosen Wegen, die zur Begründung der Ausgleichsrechnung eingeschlagen wurden.

Als Norm für die Verteilung der Fehler, selbstverständlich hier nur zufällige gemeint, stellt Verf. folgende drei Regeln auf:

1. Ein positiver und ein gleich großer negativer Fehler sind gleich wahrscheinlich.

2. Es ist wahrscheinlicher, einen kleinen als einen großen Fehler zu begehen.

3. Es ist daher am wahrscheinlichsten, eine fehlerfreie Beobachtung zu erhalten.

Ihnen entsprechen, wie die Erfahrung zeigt, drei Formen des Fehlergesetzes, in erster Linie das Gaußsche $\varphi(\varepsilon) = ce^{-h^2\varepsilon^2}$, dann $\varphi(\varepsilon) = c\left(1 - \frac{\varepsilon^2}{a^2}\right)$ und endlich $\varphi(\varepsilon) = c$. Von diesen kann die zweite Form als das erste Glied in der Entwickelung der Gaußschen Form angesehen werden. Die dritte Form wieder, die aussagt, daß die Fehlerwahrscheinlichkeit eine konstante

Größe ist, kann als ein Grenzfall der Gaußschen Form für einen unendlich großen Wert von h betrachtet werden. Beide verdienen daher keine weitere Berücksichtigung. Es bleibt einzig die Gaußsche Form übrig, die sich ebensosehr durch ihre Allgemeinheit wie durch ihre Einfachheit auszeichnet.

An diese nur kursorische Darstellung der Fehlertheorie schließen sich die Untersuchungen über das Maß der Genauigkeit einer Beobachtung, dann die über die Begriffe Durchschnittsfehler, wahrscheinlicher und mittlerer Fehler und deren gegenseitige Beziehungen, wenn man alle drei Formen des Fehlergesetzes der Rechnung zugrunde legt. Hier interessiert besonders folgende Bemerkung des Verf.: „In der Regel versagt (bei der Berechnung der Genauigkeit) der Durchschnittsfehler ϑ. Denn meistens liegen nicht wahre Fehler ε einer Beobachtungsreihe vor, sondern nur Verbesserungen λ der Beobachtungen, die die Ausgleichung zur Beseitigung der Widersprüche fordert. Es entsteht dann die Aufgabe, die Ausdrücke für ϑ und μ (den mittleren Fehler) so umzuformen, daß anstatt des ε die λ auftreten. Dies führt aber nur für μ zu allgemein brauchbaren Ausdrücken, nicht aber für ϑ. Da auch eine direkte Ermittelung von ϱ (wahrscheinlicher Fehler) aus den λ, wie sich zeigt, keinen genauen Wert gibt, so bleibt als einziges allgemein brauchbares Maß der Genauigkeit der mittlere Fehler μ. . . . Aber auch unter Voraussetzung wahrer Fehler ε, wenn sie nur in endlicher Zahl gegeben sind, verdient μ vor ϑ und ϱ den Vorzug. Denn ist die Fehleranzahl endlich, so ist die Berechnung der Genauigkeitsmaße nicht genau möglich, aber für μ ergibt sich die größte Sicherheit.“ Ref. möchte hinzufügen, daß es wünschenswert wäre, wenn alle Beobachter bei Mitteilung von Ausgleichsresultaten nur die mittleren Fehler μ angeben würden, namentlich, da damit auch eine Arbeitsersparnis verbunden ist; sind doch die mitgeteilten ϱ meist aus den aus den Fehlern errechneten μ durch Multiplikation mit 0·67449 erhalten. Des weiteren bespricht Verf. die mittleren Fehler in diesen Fehlern selbst, sodann das Fehlerfortschreitungsgesetz, d. i. die Frage, wie sich der mittlere Fehler einer Beobachtungsgröße von dieser auf eine Funktion derselben oder auf eine Funktion einer Reihe von Beobachtungswerten überträgt, und endlich wie die mittleren Fehler gerechnet werden, die verschiedenen Ursachen entstammen. Alle weiteren Untersuchungen über Beobachtungsfehler folgen im V. Kapitel. Sie haben nunmehr den Zweck, die aus einem wirklich durchgeführten Ausgleich sich ergebenden (sogenannten scheinbaren) Fehler mit den 3 angenommenen

Fehlergesetzen, namentlich aber dem Gaußschen zu vergleichen, und aus dem Vergleiche ein Urteil darüber zu erlangen, ob nur zufällige oder auch regelmäßige (systematische) Ursachen zu ihrer Entstehung beigetragen haben. Es lassen sich hier, wie bekannt, zwei Arten von Vergleichen unterscheiden, solche, die ohne jede Annahme eines Fehlerverteilungsgesetzes durchführbar, und solche, die auf ein bestimmtes Gesetz basiert sind. Vergleiche der ersten Art sind die Vorzeichenprüfung, daß die Anzahl der positiven Fehler gleich ist der negativen, oder die Prüfung durch mittlere Fehlergrößen, daß die Quadratsumme der positiven Fehler gleich ist der der negativen, das Abbesche und das modifizierte Abbesche Kriterium. Auf besondere Abweichungen der tatsächlichen Fehlerverteilung vom Gaußschen Gesetze geht Verf. nicht ein. Er verweist in dieser Hinsicht auf Untersuchungen von Newcomb, Lehmann-Filhés und Schols. Nur die Frage wird erörtert, wie Fehler, die Beobachtungen verschiedener Genauigkeit entstammen, hinsichtlich ihrer Genauigkeit zu behandeln sind. Von großer Bedeutung ist der folgende Abschnitt, der sich mit der Prüfung und Verbesserung der Gewichtsannahmen befaßt. In ihm wird auch die Frage nach dem Maximalfehler einer Reihe und dem Ausschließen einzelner Beobachtungen oder ganzer Reihen behandelt. Im Schlußparagraph kommt Verf. auf die Ermittelung konstanter oder systematisch wirkender Fehlerursachen zu sprechen. Trotz aller Vorsichtsmaßregeln beim Beobachten, sagt da Verf., können sich zufällige und systematische Fehler so innig vermischen, daß sie durch kein Verfahren voneinander zu trennen sind. Physikalische Konstanten, fügt er hinzu, gelten daher erst dann als gesichert, wenn sie nach verschiedenen Methoden und von verschiedenen Beobachtern ermittelt und hinreichend übereinstimmend gefunden worden sind. Auch die Astronomie bedient sich ausgiebig dieses Verfahrens für die wichtigsten Konstanten, z. B. der Aberration, der Präzession, der Sonnenparallaxe, ferner bei der Ableitung der Sternkataloge. Die Geodäsie bedarf dieses Verfahrens im allgemeinen weniger, bei Horizontalmessungen etwa nur für die Grundlinien. Es stimmt diese Bemerkung in interessanter Weise überein mit den folgenden, Poincarés „Wissenschaft und Hypothese“ entnommenen Worten: Es ist merkwürdig, den Meinungsaustausch zwischen einem Physiker und einem Astronomen in bezug auf Beobachtungsmethoden anzuhören. Der Physiker ist davon überzeugt, daß eine gute Messung besser ist als viele schlechte und beschäftigt sich vor allem damit, die letzten systematischen Fehler mit äußerster Vorsicht zu entfernen. Und der Astronom antwortet ihm darauf:

aber Sie können ja dann nur eine kleine Anzahl von Sternen beobachten und die zufälligen Fehler werden sich nicht ausgleichen.

Die Aufgaben der Ausgleichsrechnung selbst klassifiziert der Verf. in die vier bekannten Haupttypen, die Ausgleichung direkter Beobachtungen, dann die vermittelnder, die Elementenausgleichung genannt, die bedingter Beobachtungen oder die Korrelatenausgleichung und die Kombination der beiden letzteren, d. i. die Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen mit Bedingungsgleichungen und die bedingter Beobachtungen mit Unbekannten. In allen genannten Fällen werden lineare Beziehungen zwischen den Beobachtungsgrößen angenommen. Daß hierin keine Beschränkung der Aufgabe liegt, ist, wie bekannt, leicht zu erweisen. Bei der Lösung der ersten Form der Ausgleichsrechnung wird vorerst das Prinzip des arithmetischen Mittels zur Ableitung des plausibelsten Wertes einer Reihe direkt beobachteter Größen verwertet. Sodann wird gezeigt, wie man aus den übrig bleibenden Fehlern den mittleren Beobachtungsfehler ableitet und wie groß die Genauigkeit dieser Bestimmung ist. Der gleiche Vorgang wird bei dem Ausgleich direkter Beobachtungen von ungleichem Gewicht eingeschlagen, sowie bei dem Ausgleich von Beobachtungsgrößen, welche Vielfache einer Unbekannten sind. Erst der Schlußabschnitt (§ 4) dieses Kapitels weist den Zusammenhang zwischen dem Prinzip des arithmetischen Mittels und dem Gaußschen Fehlergesetze, d. i. mit der Bedingung des Minimums der Fehlerquadratsumme nach.

Das dritte Kapitel behandelt die Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen. Die Aufstellung der Normalgleichungen sowohl für Beobachtungen gleicher wie verschiedener Genauigkeit erfolgt nach zwei Gesichtspunkten, nämlich dem der kleinsten Summe der Fehlerquadrate, wie dem der größten Gewichte für die zu bestimmenden Unbekannten. Daß beide Annahmen identisch sind, ist nicht von vornherein einleuchtend. Verf. gibt einen Beweis hiefür für vermittelnde Beobachtungen und meint dann, daß, da jedes Ausgleichsverfahren auf diese Form zurückgeführt werden kann, hierdurch schon ein allgemein gültiger Beweis geliefert erscheint. Zur Auflösung der Normalgleichungen, wie zur Berechnung der Gewichte der Unbekannten werden die verschiedensten Rechnungsmechanismen angeführt und entwickelt. Der Gaußsche Algorithmus in erster Linie, das Jacobische Verfahren, das allerdings nur für 3 Unbekannte gilt, werden erwähnt. Auch verschiedene Näherungsmethoden, von denen eine schon von Gauß selbst herrührt, werden auseinandergesetzt.

Auf Rechenkontrollen durch die bekannten Summengleichungen, ferner auf die Schlußkontrolle der ganzen Rechnung durch doppelte Bestimmung der übrig bleibenden Summe der Fehlerquadrate $(\lambda\lambda)$ wird in genügender Weise aufmerksam gemacht. Ebenso wird gezeigt, wie man nichtlineare Beziehungen durch Einführung von Näherungswerten in lineare umwandelt, wobei natürlich zu beachten ist, daß diese Reduktion nur dann zulässig ist, wenn man die zweiten und höheren Potenzen der an die Näherungswerte anzubringenden Verbesserungen vernachlässigen darf. Dann wird der mittlere Fehler und das Gewicht einer beliebigen Funktion der ausgeglichenen Werte berechnet, wobei sich wieder das Resultat ergibt, daß das Gewicht einer so bestimmten Funktion nur dann ein Maximum wird, wenn die Unbekannten nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen wurden. Die letzten Abschnitte des Kapitels besprechen die Ausgleichung von Beobachtungen, welche die Form von Richtungsbeobachtungen haben, dann die Begriffe gleichwertiger oder äquivalenter Beobachtungen und geben zum Schlusse eine kurze Darlegung der Theorie der freien Funktionen nach Thiele.

Etwas kürzer als die Elementenausgleichung werden im 4. Kapitel die Korrelatenausgleichung, die Ausgleichung bedingter Beobachtungen mit Unbekannten und die vermittelnder Beobachtungen mit Nebenbedingungen erörtert. Die Ableitung der Normalgleichungen erfolgt auch hier einerseits aus der Bedingung der kleinsten Fehlerquadratsumme, andererseits, wie dies schon Gauß getan, aus der Annahme, den mittleren Fehler einer Funktion der Beobachtungsgrößen zu einem Minimum zu machen. In letztere Ableitung spielt wieder die Theorie der freien Funktionen von Thiele hinein. Nach dieser soll die gegebene Funktion in zwei zueinander freie Teile zerlegt werden, so daß der eine Teil nur von den Bedingungsgleichungen abhängt und daher als der naturgemäße Beobachtungswert für die gesuchte Funktion betrachtet werden kann. Diese Zerlegung ist eine eindeutige. Den Schluß des Kapitels bildet die Lehre von der partiellen Äquivalenz von Beobachtungsreihen und ihre geometrische Veranschaulichung durch die Fehlerellipse in der Ebene. Das Fehlerellipsoid wird nicht vorgenommen.

Mit dem 6. Kapitel beginnen die Anwendungen. Behandelt werden die näherungsweise Darstellung von Funktionen, die Interpolation durch Potenzreihen, durch Kugelfunktionen, durch trigonometrische Reihen und endlich die Interpolation von Funktionen nach der Theorie der quasi systematischen Fehler von Thiele.

Hier scheint Ref. eine Ergänzung der in diesem Kapitel behandelten Beispiele von Interesse zu sein, durch Hinzufügung eines neuen, nämlich der Lösung der Aufgabe, die Periode einer periodischen Erscheinung zu berechnen, wenn eine Reihe äquidistanter, d. i. gleichen Zwischenzeiten entsprechender Beobachtungswerte als gegeben angenommen wird, ein Problem, das bisher zumeist nur durch graphische Hilfsmittel gelöst wurde.

Seien $l_1\ l_2\ l_3 \ldots l_n$ eine Reihe von Beobachtungswerten einer periodischen Erscheinung, die den Zeiten $t_1\ t_2\ t_3 \ldots t_n$ entsprechen, wobei gleiche Zwischenzeiten, d. h. $t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = \cdots$ usw. angenommen werden mögen. Da eine jede periodische Funktion und somit auch die vorliegende $l = f(t)$ der Differentialgleichung:

$$\frac{d^2 l}{dt^2} + n^2 l = 0$$

genügt, in welcher n eine Konstante ist, die mit der Periode T der periodischen Erscheinung durch die Gleichung:

$$T = \frac{2\pi}{n}$$

verbunden ist, und da man sich ferner leicht durch numerische Differentiation aus den Beobachtungswerten $l_1\ l_2 \ldots$ und deren ersten, zweiten und folgenden Differenzen die den gleichen Zeiten $t_1\ t_2 \ldots$ entsprechenden Werte der zweiten Differentialquotienten berechnen kann, die $l_1''\ l_2'' \ldots$ heißen mögen, so hat man zur Bestimmung der Unbekannten n nur die Reihe von Gleichungen

$$\begin{aligned} l_1'' + n^2\ (l_1 - l_0) &= \lambda_1 \\ l_2'' + n^2\ (l_2 - l_0) &= \lambda_2 \text{ usw.} \end{aligned}$$

nach der Methode der kleinsten Quadrate aufzulösen. Diese Gleichungen sind nach dem Schema von Richtungsbeobachtungen aufgestellt, d. h. es stellt in ihnen l_0 eine Konstante vor, um welche die einzelnen Größen l zu verkleinern sind.

In Ermangelung eines besseren Beispiels seien nach diesem Muster die folgenden Daten behandelt, die Ref. dem Wolfschen Handbuch der Astronomie (Band I, pag. 369, 2. Aufl.) entnimmt:

t	l	t	l
$t =$ 1835·5	$l =$ 8'61	$t =$ 1843·5	$l =$ 7'15
36·5	11·11	44·5	6·61
37·5	11·04	45·5	8·13
38·5	11·47	46·5	8·81
39·5	9·93	47·5	9·55
40·5	8·92	48·5	11·15
41·5	7·82	49·5	10·64
42·5	7·08	50·5	10·44

Die Zahlen bedeuten die Jahresmittel der täglichen Variation der magnetischen Deklination für München nach einer Zusammenstellung von Lamont. Um das „Springen“ der Differenzen, das in dieser Reihe noch sehr bedeutend wäre, ein wenig zu verkleinern, vereinigte Ref. je zwei der Daten nochmals zu einem Mittel und erhielt so die folgende Reihe, die er hier mit ihren ersten, zweiten, dritten und vierten Differenzen und den aus ihnen berechneten zweiten Differentialquotienten ansetzt und als für die nebenstehende Epoche gültig annimmt:

1836·0	9'·86					—
		+ 1·40				
38·0	11·26		— 3·23			— 3·33
		— 1·83		+ 3·08		
40·0	9·43		— 0·15		— 1·52	— 0·02
		— 1·98		+ 1·56		
42·0	7·45		+ 1·41		— 0·81	+ 1·48
		— 0·57		+ 0·75		
44·0	6·88		+ 2·16		— 2·62	+ 2·38
		+ 1·59		— 1·87		
46·0	8·47		+ 0·29		— 0·11	+ 0·30
		+ 1·88		— 1·98		
48·0	10·35		— 1·69			— 1·79
		+ 0·19				
50·0	10·54					—

Aus ihnen folgen, wenn man $n^2 = x$, $n^2 l_0 = y$ setzt, die Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned} -3{\cdot}33 &+ 11.26x - y = \lambda_1 \\ -0{\cdot}02 &+ 9{\cdot}43x - y = \lambda_2 \\ +1{\cdot}48 &+ 7{\cdot}45x - y = \lambda_3 \\ +2{\cdot}38 &+ 6{\cdot}88x - y = \lambda_4 \\ +0{\cdot}30 &+ 8{\cdot}47x - y = \lambda_5 \\ -1{\cdot}79 &+ 10{\cdot}35x - y = \lambda_6, \end{aligned}$$

ferner die Normalgleichungen:

$$\begin{aligned} 497{\cdot}41x - 53{\cdot}84y &= 27{\cdot}27 \\ -53{\cdot}84x + 6\ \ y &= -0{\cdot}98. \end{aligned}$$

Die Auflösung gibt:

$$x = 1{\cdot}2934, \quad y = 11{\cdot}444, \quad \text{daher } l_0 = 8{\cdot}85.$$

Der Größe $x = n^2$ entspricht die Periode $T = \frac{2\pi}{n} = 5.525$ ausgedrückt in der angenommenen Zeiteinheit, hier 2 Jahre, woraus:

$$T = 11{\cdot}050 \text{ Jahre}$$

folgt, mit der aus dem Gewichte von x errechneten Unsicherheit von $\pm 0{\cdot}4968$ Jahren. Hat man diese Ausgleichung durchgeführt, so ergibt sich die Darstellung der Beobachtungsgrößen nunmehr sehr einfach. Sie wird, wenn man das Jahr 1843·0 als Ausgangsepoche annimmt:

$$l = 8{\cdot}85 + a \sin \frac{2\pi}{T}(t - 1843{\cdot}0) + b \cos \frac{2\pi}{T}(t - 1843{\cdot}0),$$

worin noch ist:

$$a = -0{\cdot}9828, \quad b = -1{\cdot}9657.$$

Daraus ergeben sich die gerechneten Werte mit den Fehlern, im Sinne Beobachtung — Rechnung:

1836·0	9·43 + 0·43	1844·0	6·66 + 0·22
1838·0	11·02 + 0·24	1846·0	8·14 + 0·23
1840·0	10·09 — 0.66	1848·0	10·44 — 0·09
1842·0	7·72 — 0·27	1850·0	10·89 — 0·33.

Die Genauigkeit dieser Methode wird hauptsächlich von der Genauigkeit abhängen, mit der man die einzelnen Werte der zweiten Differentialquotienten berechnen kann, d. h. mit anderen Worten von der größeren oder geringeren Konvergenz der für diese geltenden Differenzenreihe.

Das nächste Kapitel der Anwendungen, das siebente des Buches, enthält Beispiele aus dem Gebiete der Untersuchungen über Instrumente, und zwar Teilkreise, Mikrometerschrauben und Röhrenlibellen; Beispiele, die nicht bloß den Geodäten, sondern auch den Astronomen wertvoll sein dürften. Das folgende achte Kapitel mit seinen Erörterungen über Horizontalwinkelmessungen und Dreiecksnetze spielt wieder mehr in die reine Geodäsie hinein. Es gibt vorerst einen Überblick über die Fehler bei Richtungsmessungen und die Methoden, diese möglichst zu vermeiden. Es spricht ferner von den geometrischen Bedingungen eines Netzes, von der Zahl der voneinander unabhängigen Bedingungsgleichungen in ihm, den verschiedenen Formen eines Netzes, wie stumpfe Winkel, Winkel kleiner als 1°, Diagonal- und Kranzsysteme usw. Daran schließt sich die Behandlung einer Stationsausgleichung, die Untersuchung über die Auflösung nach der Methode der bedingten oder der der Elementenausgleichung und endlich eine Auseinandersetzung darüber, wie man bei großen Systemen zu verfahren hat.

Das neunte und Schlußkapitel gibt, wie schon erwähnt, eine Fülle neuer und wertvoller Bemerkungen darüber, wie die Beobachtungen anzustellen sind, um mit möglichst kleinstem Zeitaufwand doch die günstigsten Resultate zu erringen. Ref. kann sich auch hier nur darauf beschränken, die hier behandelten Fragen einzeln anzuführen. Es sind dies die günstigste Form der Dreiecksnetze, die günstigste trigonometrische Bestimmung eines Punktes entweder von der Basis aus oder auf Grund eines gegebenen Netzes, die günstigste Gewichtserteilung für den mittleren Fehler der Lage eines solchen Punktes und in allgemeinster Weise die günstigste Bestimmung einer beliebigen Funktion gegebener Beobachtungsgrößen überhaupt. Die letzte Aufgabe führt auf ein interessantes Minimumproblem,

das Bruns gelöst hat und das in einer Beziehung steht zu einem von der Methode der kleinsten Quadrate verschiedenen von Laplace aufgestellten Ausgleichsverfahren, nämlich dem, die Absolutsumme der Fehler linearer Gleichungen zu einem Minimum zu machen. Hier wäre auch das von Cauchy herrührende Ausgleichsverfahren erwähnenswert, das darin besteht, die gegebenen Fehlergleichungen so umzuformen, daß die Koeffizienten einer Unbekannten alle positiv werden, und man durch einfache Addition eine Gleichung erhält, in der der Koeffizient dieser Unbekannten und damit ihr Gewicht möglichst groß ist. Dies gibt die erste Normalgleichung. Die Elimination der Unbekannten aus den Fehlergleichungen mit Hilfe dieser Normalgleichung liefert ein neues System von Fehlergleichungen, in welchen eine Unbekannte weniger enthalten ist. Dieses System wird ebenso behandelt und führt auf eine zweite Normalgleichung und so fort, bis die letzte Normalgleichung nur eine Unbekannte enthält. Es sei z. B. das folgende System von Fehlergleichungen gegeben (pag. 207):

$$\begin{aligned}
-101\cdot15\,\eta + 101\cdot99\,\xi - 6\cdot12 &= \lambda_1\\
+40\cdot25\,\eta + 14\cdot58\,\xi + 0\cdot07 &= \lambda_2\\
+236\cdot48\,\eta - 165\cdot50\,\xi + 11\cdot66 &= \lambda_3\\
-52\cdot96\,\eta + 22\cdot66\,\xi - 1\cdot82 &= \lambda_4\\
-122.62\,\eta + 26\cdot28\,\xi - 3\cdot77 &= \lambda_5.
\end{aligned}$$

Setzt man zunächst alle $\lambda = 0$ und transformiert die Gleichungen so, daß alle Koeffizienten von η positiv werden, so folgt durch Addition als erste Normalgleichung:

$$553\cdot46\,\eta - 301\cdot85\,\xi + 23\cdot44 = 0.$$

Andererseits folgt aus den Fehlergleichungen durch Division jeder Gleichung durch den Koeffizienten von η und durch Multiplikation mit $553\cdot46$ das neue System:

$$\begin{aligned}
553\cdot46\,\eta - 558\cdot29\,\xi + 33\cdot50 &= 0\\
553\cdot46\,\eta + 200\cdot48\,\xi + 0\cdot96 &= 0\\
553\cdot46\,\eta - 387\cdot34\,\xi + 27\cdot29 &= 0\\
553\cdot46\,\eta - 236\cdot82\,\xi + 19\cdot02 &= 0\\
553\cdot46\,\eta - 118\cdot62\,\xi + 17\cdot02 &= 0
\end{aligned}$$

das, von der ersten Normalgleichung subtrahiert, die neuen Fehlergleichungen liefert, in denen schon eine Unbekannte weniger enthalten ist, nämlich:

$$\begin{aligned}
256\cdot44\,\xi - 10\cdot06 &= 0\\
502\cdot33\,\xi - 22\cdot48 &= 0\\
85\cdot49\,\xi - 3\cdot85 &= 0\\
65\cdot03\,\xi - 4\cdot42 &= 0\\
182\cdot23\,\xi - 6\cdot42 &= 0
\end{aligned}$$

und deren Addition zur zweiten Normalgleichung:

$$1091{\cdot}52\,\xi - 47{\cdot}23 = 0$$

führt. Aus ihr folgt $\xi = +0{\cdot}04327$ und mit diesem Werte aus der ersten Normalgleichung $\eta = -0{\cdot}01874$, während nach der Methode der kleinsten Quadrate $\xi = +0{\cdot}04008$, $\eta = -0{\cdot}02105$ resultiert. Die übrig bleibenden Fehler sind:

nach der strengen Methode:

$$\lambda = +0{\cdot}10,\ -0{\cdot}19,\ +0{\cdot}05,\ +0{\cdot}20,\ -0{\cdot}14,$$

nach der Cauchyschen Methode:

$$\lambda = +0{\cdot}19,\ -0{\cdot}05,\ +0{\cdot}07,\ +0{\cdot}15,\ -0{\cdot}33,$$

ihre Quadratsumme: 0·1082, bez. nach dem Cauchyschen Verfahren 0·1749.

Jeder Leser wird aus der kurzen Inhaltsangabe erkennen, daß Verf. eine Fülle von Material in seinem Buche niedergelegt hat, dessen Kenntnis dem Theoretiker wie dem praktischen Astronomen wünschenswert ist. Ref. fügt noch hinzu, daß auch zahlreiche Literaturangaben, die bis in die jüngste Zeit reichen, den Leser auf die betreffenden Originalarbeiten hinweisen und ihm dadurch die Mittel zu eigenem weiteren Studium der besprochenen Fragen an die Hand geben. Daß auch an vielen Stellen historische Notizen sich vorfinden, ist klar. Es wäre zu wünschen, daß das Werk des Verf. sich bald in der Handbibliothek eines jeden Astronomen oder Geodäten befände.

Oppenheim.

Astronomische Mitteilungen.

Zusammenstellung der Planetenentdeckungen im Jahre 1907/08.

Von P. V. Neugebauer.

Seit dem letzten Bericht sind aus der Zahl der neuentdeckten Planeten weitere 24 durch elliptische Elemente gesichert worden. Es sind dies die Planeten:

		Entdeckt				
(636)	XP	1907	Febr.	8	von J. H. Metcalf,	Taunton
(637)	YE		März	11	„ „	„
(638)	ZQ		Mai	5	„ „	„
(639)	ZT		Juli	19	„ K. Lohnert,	Heidelberg
(640)	ZW		Aug.	29	„ A. Kopff	„
(641)	ZX		Sept.	8	„ M. Wolf	„
(642)	ZY		Sept.	8	„ „	„
(643)	ZZ		Sept.	8	„ A. Kopff	„
(644)	AA		Sept.	7	„ „	„
(645)	AB		Sept.	11	„ „	„
(646)	AC		Sept.	11	„ „	„
(647)	AD		Sept.	11	„ „	„
(648)	AE		Sept.	11	„ „	„
(649)	AF		Sept.	11	„ „	„
(650)	AM		Okt.	4	„ „	„
(651)	AN		Okt.	4	„ „	„
(652)	AU		Nov.	4	„ J. Palisa,	Wien
(653)	BK		Nov.	27	„ J. H. Metcalf,	Taunton
(654)	BM	1908	Jan.	4	„ A. Kopff,	Heidelberg
(655)	BS		Jan.	12	„ „	„
(656)	BU		Jan.	22	„ „	„
(657)	BV		Jan.	23	„ „	„
(658)	BW		Jan.	23	„ „	„
(659)	CS		März	23	„ M. Wolf	„

(652) ist Jubilatrix, (654) Zelinda benannt worden. (645) [1907 AB] ist nachträglich als identisch mit (398) Admete erwiesen worden. Um in Zukunft jede Verwirrung zu vermeiden, sollen die Beobachtungen von (398) mit (645) bezeichnet und auch der Name „Admete“ auf diese Nummer übertragen werden. Die Nummer (398) wird vorläufig ge-

strichen, um sie später einem zurzeit noch nicht genügend gesicherten Planeten des Jahres 1894 zuzuerteilen (etwa 1894 BD). Dieser von Herrn Berberich gewiesene Ausweg dürfte als der zweckmäßigste zu empfehlen sein.

Die genäherten Hauptelemente dieser Planeten sind folgende:

	☊	i	φ	a
(636)	35°24′.4	7°56′.5	9°57′.2	2·91
(637)	357 34·0	0 20·1	7 22·1	3·18
(638)	103 38·3	7 41·5	9 19·7	2·73
(639)	281 26·1	8 36·2	5 43·2	3·01
(640)	235 58.4	13 20·7	4 27·4	3·16
(641)	40 38·4	1 43·8	7 15·9	2·22
(642)	7 21·9	8 12·4	8 2·5	3·17
(643)	255 22·3	13 47·6	4 26·3	3·35
(644)	108 52·7	1 2·3	9 18·4	2·61
(645)	280 38·2	9 29·6	12 49·9	2.74
(646)	302 54·1	6 56·4	12 16·2	2·32
(647)	254 44·1	7 18·6	11 11·9	2·44
(648)	292 42·0	9 59·2	12 44·7	3·18
(649)	357 13·0	12 46·7	16 16·3	2·55
(650)	215 40·3	2 33·5	10 46·2	2·46
(651)	38°50′.0	10°45′.2	5°23′.4	3·02
(652)	86 15·3	15 43·3	7 19·4	2·56
(653)	133 47·2	11 16·8	2 46·6	3·01
(654)	278 16·4	18 9·7	13 16·6	2·30
(655)	288 35·2	3 9·7	13 33·0	3·10
(656)	186 15·4	0 26·5	7 36·8	3·14
(657)	298 13·4	10 16·8	6 15·9	2·61
(658)	352 11.2	1 32·2	3 18·8	2·86
(659)	349 57·7	4 31·2	6 24·0	5·18

Außerdem ist für den von Hirayama entdeckten Planeten 1908 CV eine elliptische Bahn berechnet, welche aber noch nicht als hinreichend sicher betrachtet werden kann.

Der bei weitem größere Teil der Entdeckungen (ca. 100 bis zum Schluß des Jahres 1908) muß als verloren betrachtet werden, weil das Beobachtungsmaterial entweder an Zahl unzureichend oder zu ungünstig verteilt war. Nur für eine kleine Zahl der von Metcalf gefundenen Planeten sind inzwischen noch Beobachtungen veröffentlicht worden, so daß wenigstens für diese auf spätere Sicherung zu hoffen ist (vgl. A. N. 4278).

Von den neuen Planeten ist (659) von besonderem Interesse. Der Bogen seiner Bahn von 240° bis 70° wahrer Anomalie liegt innerhalb der Jupiterbahn, der andere Teil außerhalb derselben. Die größten Bahnnähen finden kurz vor dem Perihel und dem Aphel der Jupiterbahn statt, in der Nähe der Durchschnittlinie der Bahnen von (659) und Jupiter. Die folgenden Zahlen geben ein genähertes Bild über die Abstände je zweier in derselben heliozentrischen Länge liegender Bahnpunkte:

M (659)	Länge	Abstand	M (659)	Länge	Abstand
0°	317°.5	0·48	180°	137°.5	0·46
10	330·1	0·40	190	145·6	0·41
20	342·6	0·33	200	153·7	0·35
30	354·8	0·30	210	161·9	0·30
40	6·8	0·29	220	170·2	0·27
50	18·3	0·31	230	178·7	0·27
60	29·5	0·36	240	187·4	0·29
70	40·1	0·41	250	196·3	0·32
80	50·4	0·46	260	205·5	0·38
90	60·2	0·51	270	215·0	0·45
100	69·7	0·54	280	224·7	0·52
110	78·9	0·57	290	235·1	0·57
120	87·7	0·58	300	245·7	0·62
130	96·4	0·59	310	256·8	0·64
140	104·8	0·59	320	268·3	0·64
150	113·1	0·57	330	280·2	0·62
160	121·1	0·54	340	292·4	0·58
170	129·4	0·50	350	304·9	0·54
180	137·5	0·46	360	317·5	0·48

Die Helligkeit der neuen Planeten schwankt zwischen folgenden Grenzen:

(636)	11·4	bis	13·3	(648)	11·7	bis	14·2
(637)	13·2	„	14·6	(649)	13·0	„	16·5
(638)	12·5	„	14·3	(650)	13·4	„	15·6
(639)	11·5	„	12·6	(651)	13·2	„	14·0
(640)	12·5	„	13·2	(652)	12·5	„	14·0
(641)	13·6	„	15·2	(653)	12·6	„	13·2
(642)	12·7	„	14·2	(654)	9·5	„	12·3
(643)	13·5	„	14·3	(655)	9·9	„	12·5
(644)	12·1	„	13·9	(656)	12·9	„	14·3
(645)	12·1	„	14·4	(657)	13·0	„	14·3
(646)	13·0	„	15·7	(658)	13·3	„	13·9
(647)	12·2	„	14·5	(659)	13·8	„	14·9

Verhältnismäßig nahe an die Erde gelangen die Planeten:

(641)	Abstand	0.95	zur	Oppositionszeit	Nov. 19
(644)	„	1.18	„	„	Okt. 6
(645)	„	1.15	„	„	Dez. 9
(646)	„	0.82	„	„	Sept. 1
(647)	„	0.98	„	„	Nov. 30
(649)	„	0.83	„	„	Sept. 7
(650)	„	1.01	„	„	Okt. 25
(654)	„	0.81	„	„	Jan. 31

Hinsichtlich der scheinbaren Bahnen ist noch zu bemerken, daß folgende Planeten wegen ihrer stark gegen den Äquator geneigten Bahn hohe Deklinationen erreichen können:

(636)	$\delta + 33^\circ.4$	zur	Oppositionszeit	Dez. 30
	-34.9			Juni 30
(642)	$+36.0$	„	„	Dez. 23
	-34.9			Juni 23
(649)	$+44.1$	„	„	Dez. 21
	-46.8			Juni 20
(651)	$+37.3$	„	„	Jan. 2
	-37.1			Juli 4
(654)	$+42.3$	„	„	Nov. 18
	-40.3			Mai 17

Einige der neuen Planeten nähern sich in ihrem Aphel der Jupiterbahn. Die kleinsten Abstände sind genähert:

(637)	Abstand	1.38	(648)	Abstand	1.31
(642)	„	1.55	(655)	„	1.62
(643)	„	1.64	(656)	„	1.47

Von den im vorliegenden Bericht als neu angeführten Planeten sind inzwischen (636), (638), (639), (642) und (643) bereits in der zweiten Erscheinung aufgefunden; (643) ist nach A. N. 179.287 schon 1899 mehrfach in Arequipa beobachtet worden und (653) ist identisch mit 1893 D und 1905 QQ.

Von älteren, bisher nur einmal beobachteten Planeten sind folgende wiedergefunden worden:

(465)	in der	7.	Erscheinung	(534)	in der	4.	Erscheinung
(495)	„ „	5.	„	(540)	„ „	4.	„
(533)	„ „	4.	„	(546)	„ „	4.	„

(547) in der	4.	Erscheinung		(585) in der	3.	Erscheinung
(549) „ „	4.	„		(587) „ „	3.	„
(551) „ „	4.	„		(592) „ „	3.	„
(552) „ „	4.	„		(596) „ „	3.	„
(558) „ „	4.	„		(611) „ „	2.	„
(570) „ „	3.	„		(620) „ „	2.	„
(573) „ „	3.	„		(622) „ „	2.	„
(582) „ „	3.	„		(624) „ „	2.	„

Dazu kommt die unsichere Identifizierung 1908 EE = (595).

Es sind also zurzeit (Ende 1908) folgende Planeten in nur einer Erscheinung beobachtet:

99 132 155 193 220 285 290 293 309 310 315 316 323 330 353 368 392 396 400 413 414 428 430 448 452 457 459 461 463 464 467 473 474 486 489 493 496 497 499 512 515 518 519 525 531 548 553 555 557 560 561 564 565 567 571 572 574 575 576 580 584 586 590 591 593 594 595 597 598 601—610 612—614 616 618 619 621 623 625—635 637 640 641 644 646—652 654—659.

In zwei Erscheinungen sind beobachtet:

188 280 296 319 320 327 355 357 395 408 427 436 465 466 468 469 479 492 494 495 501 517 527 529 533 534 538 539 540 546 547 549 551 552 556 558 559 562 563 566 568 569 570 573 577 581 582 585 587 588 592 596 599 600 611 615 617 620 622 624 636 638 639 642 645.

Drei beobachtete Erscheinungen liegen vor bei:

157 272 281 294 299 307 314 328 361 370 390 399 406 410 418 422 431 437 438 440 441 445 450 453 460 476 480 490 502 503 506 513 520 522 523 524 530 535 536 541 543 545 550 578 579 583 589 643 653.

In vier Oppositionen sind beobachtet:

255 260 265 271 273 292 302 331 341 343 348 359 367 383 391 394 411 421 439 443 456 471 472 477 481 488 491 500 504 507 508 509 510 521 526 528 532 544.

Diese Planeten verdienen für die Zukunft besondere Aufmerksamkeit.

Berlin, 1909 Januar.

Zusammenstellung der Kometenerscheinungen in den Jahren 1907 und 1908*).

Von H. Kobold.

Von den Kometen, deren Periheldurchgang in die letzt vorhergehenden Jahre fiel, sind die folgenden noch weiter beobachtet.

Komet 1905 IV. Die im letzten Berichte erwähnte Aufforderung von E. Weiß hatte wider Erwarten Erfolg. Am 21. Februar 1907 war der Komet im Wiener Refraktor zwar nicht sichtbar (A. N. 174.19), aber am 21. März gelang Kopff in Heidelberg die Auffindung auf photographischem Wege als Objekt von der Größe $13^m.8$. Am 23. März beschreibt Javelle in Nizza den Kometen als sehr schwachen schlecht begrenzten Nebel von höchstens $30''$ Ausdehnung, in dem, nur für Augenblicke, ein kleiner leuchtender Punkt, weit schwächer als ein Stern 14.—15. Größe, dem er angeheftet erscheint, zu erkennen ist. Im großen Refraktor der Lick-Sternwarte war am 20. April der Komet leicht zu erkennen, 14^m oder $14^m.5$ mit einem Kern $15^m.5$ bis 16^m. Die Beobachtungen sind fortgesetzt bis 1907 Juli 3 (Mt. Hamilton). Aber auch eine weitere Verfolgung des Kometen in dem vor dem Periheldurchgange 1905 liegenden Teile seiner Bahn ist möglich gewesen, indem Wolf an der Hand der Ephemeriden von Weiß die Nachweisung des Kometen auf zwei Platten vom 10. Januar 1904 gelang. Die Beobachtungen umspannen damit einen Zeitraum von 1269 Tagen, von welchen 645 Tage vor, 624 Tage nach dem Perihel fallen. Ein auf 5 Normalörtern (1905 Januar 14, 1906 März 16, April 14, Mai 27 und 1907 April 18) beruhendes Elementensystem gibt Weiß (A. N. 177.347):

$$\begin{aligned} T &= 1905 \text{ Okt. } 17.6345 \text{ m. Z. Berlin} \\ \omega &= 158^\circ 36' 48''.4 - 1''.25 \, (t - 1906.0) \\ \Omega &= 342 \; 16 \; 19.2 + 51.50 \, (t - 1906.0) \\ i &= 4 \; 16 \; 8.9 + 0.47 \, (t - 1906.0) \\ \log q &= 0.523660. \end{aligned}$$

*) Der Bericht über die Kometenerscheinungen umfaßt diesmal ausnahmsweise einen Zeitraum von zwei Jahren. Wegen des Wechsels in der Person des Berichterstatters konnte die Zusammenstellung für das Jahr 1907 nicht rechtzeitig in den Jahrgang 43 der V. J. S. gebracht werden.

Die Redaktion.

Fortsetzung des Nachweises der Beobachtungen*):

Cincinnati A. J. 25. 133
Jena 174. 243
Königstuhl 174. 169, 205, 222, 256; 175. 15, 301
Kopenhagen 177. 17
Lyon B. A. 25. 42
Marseille B. A. 24. 251
Mt. Hamilton 175. 189; Lick Bull. 120
Nizza 174. 333; B.A. 24. 68; 25. 108
Poughkeepsie A. J. 25. 160
Pulkowo Pulk. Mitt. 2. 63
Rom 174. 161
Straßburg 174. 219
Wien 174. 305

Komet 1906 VI (1906 h) (Metcalf). Die Beobachtungen sind noch fortgesetzt bis 1907 Januar 16 (Nizza).

Fortsetzung des Nachweises der Beobachtungen:

Algier 174. 347; B. A. 24. 147
Besançon 174. 191
Cap 175. 213; 179. 115
Cincinnati A. J. 25. 133
Lyon B. A. 25. 44
Marseille B. A. 24. 196
Mt. Hamilton Lick Bull. 108, 120
Nizza, B.A. 24. 354; 25. 102, 423
Northfield A. J. 25. 128, 136
Straßburg 174. 225
Utrecht 175. 217
Taunton A. J. 25. 128
Washington 174. 281; A.J. 25. 128
Wien 175. 185.

Komet 1906 VII (1906 g). Die Beobachtungen in Nizza reichen bis 1907 Januar 18. Am 5. Januar schätzte A. Abetti die Helligkeit auf 12^m und beschreibt den Kometen als sehr schwachen, kaum wahrnehmbaren Nebel.

Fortsetzung des Nachweises der Beobachtungen:

Arcetri 174. 231
Besançon 174. 191
Cincinnati A. J. 25. 133
Glasgow (Mo.) A. J. 25. 128, 143
Greenwich M. N. 67. 522
Jena 174. 243
Kasan 175. 151
Kopenhagen 177. 17
Mailand 175. 187
Marseille B. A. 24. 195
Mt. Hamilton Lick Bull. 120
Nizza B. A. 25. 102
Northampton Mass. A. J. 25. 183
Northfield A. J. 25. 136
Poughkeepsie A. J. 25. 160
Rom 174. 93, 161, 165
Straßburg 174. 225
Utrecht 175. 215
Washington A. J. 25. 189
Wien 175. 171, 185.

Neuentdeckt sind im Laufe der beiden Berichtsjahre 9 Kometen.

---

*) Es sind verglichen die Zeitschriften: Astronomische Nachrichten (ohne weitere Bezeichnung) bis Bd. 180 p. 200, Comptes rendus (C. R.) bis Tome 148 p. 252, Bulletin astronomique (B. A.) bis Tome 26 p. 48, Astronomical Journal (A. J.) bis Vol. 26 p. 38, Monthly Notices (M. N.) bis Vol. 59 p. 162.

Komet 1907 a. Der Komet wurde von Giacobini in Nizza am 9. März 1907, 16 Tage vor dem Perihel, 3° südlich von γ Canis majoris aufgefunden als runder Nebel von 20″ Durchmesser mit Kern 11^m. Bei schnell zunehmender Entfernung von der Erde entschwand er schon Mitte April selbst größeren Fernrohren. Javelle in Nizza beschreibt ihn am 30. April als sehr schwachen runden Nebel von 25″ bis 30″ Durchmesser, konnte ihn aber doch noch bis zum 4. Mai beobachten, als er sich der Sonne bis auf einen scheinbaren Abstand von 50° genähert hatte. Anfang November kam dann der Komet in Opposition mit der Sonne in, wie Weiß bemerkte, für die Beobachtung sehr günstiger Stellung. Nach der Weißschen Ephemeride wurde er in der Tat von Wolf in Heidelberg am 4. Dezember photographisch und von Javelle in Nizza visuell wieder aufgefunden. Der Nizzaer Beobachter beschreibt den Kometen als sternartig, Kern 14^m, an der Grenze der Sichtbarkeit des 0.40 m Equatorial coudé. Die photographischen Beobachtungen erstreckten sich bis 1908 Januar 23, die visuellen bis 1908 Februar 26, an welchem Datum Giacobini in Nizza den Kometen noch als äußerst schwachen runden Fleck von höchstens 10″ Durchmesser sah und seine Position bestimmte. Die berechnete Helligkeit des Kometen betrug 1908 Februar 26 $14^m\!.2$, sie nahm dann nur sehr langsam ab. Trotzdem scheinen aber weitere Beobachtungen nicht erlangt zu sein. Ende Dezember 1908 konnte der Komet bei einer berechneten Helligkeit $= 16^m\!.0$ von Barnard im 40-Zöller der Yerkes-Sternwarte nicht gesehen werden. Die Ephemeride, die zu dieser zweiten Beobachtungsreihe des Kometen führte, beruht auf den aus März 11, 22 und April 11 berechneten, den ganzen durch die erste Beobachtungsreihe überdeckten Bogen benutzenden Elementen von Tringali:

$$\begin{aligned} T &= 1907 \text{ März } 19.1667 \text{ m. Z. Berlin} \\ \omega &= 317^\circ\ 6'\ 28''\!.8 \\ \Omega &= 97\ \ 10\ \ \ 3.2 \quad \Big\} 1907.0 \\ i &= 141\ \ 39\ \ 47.2 \\ \log q &= 0.312118. \end{aligned}$$

Nachweis der Beobachtungen:

Algier 177. 49; C. R. 144. 612
Arcetri 174. 219
Bamberg 174. 143, 157
Besançon 174. 191; C. R. 144. 613
Bordeaux C. R. 144. 611
Cap 175. 301
Cincinnati A. J. 25. 200
Des Moines 174. 219
Genf 174. 157, 219
Hamburg 174. 143; 179. 253
Jena 174. 157; 178. 105
Kasan 177. 199

Königsberg 176. 115
Königstuhl 176. 315; 177. 15, 47, 93
Marseille B. A. 24. 474
Mt. Hamilton 174. 159, 319; Lick Bull. 120
Nizza B. A. 24. 354; 25. 102, 108, 424; C. R. 144. 615; 145. 1130
Northfield 174. 219; A. J. 25. 150
Padua 174. 219
Rom 174. 157, 207, 319; 175. 61; 176. 355
Straßburg 174. 143, 159; 175. 303
Tacubaya 174. 219
Taunton 177. 95
Utrecht 176. 305
Washington 174. 143; A. J. 25. 189; 26. 26
Wien 174. 159, 219; 179. 23.

Komet 1907b. Grigg in Thames, Neuseeland, zeigte am 9. April 1907 der Sternwarte in Melbourne seine am 8. April erfolgte Beobachtung eines Kometen nordwestlich von α Columbae an. Diese Nachricht wurde aber nicht allgemeiner bekannt, und erst die erneute Auffindung des Gestirnes durch Mellish am Washburn Observatory am 14. April führte zu genaueren Beobachtungen. Nachträglich fand Barnard den Kometen auf einer Platte vom 13. April auf. Grigg beschrieb das Objekt als schwach, aber groß, Durchmesser 15′. Der Komet befand sich am 11. April in Erdnähe und zeigte eine außerordentlich starke geozentrische Bewegung. Mit schnell wachsender Entfernung von der Erde nahm seine Helligkeit sehr schnell ab. Am 7. Mai beschreibt Wirtz in Straßburg ihn als ganz verwaschenen form- und kernlosen Nebel von gut 3′ Durchmesser, während er sich auf einer Heidelberger Platte vom gleichen Tage als schwacher, ziemlich gleichmäßiger Nebel mit äußerst feinem sternartigem Kernchen, sicher schwächer als $12^{m}.5$ und nicht zentral gelegen, zeigt. Die letzte Beobachtung aus Straßburg datiert von Mai 14.

Aus April 15, Mai 7 und Mai 14 und genähertem Anschluß an die Positionen vom 8. und 11. April und diejenige vom 17. April hat Weiß folgende parabolische Elemente berechnet:

$$T = 1907 \text{ März } 27.6110 \text{ m. Z. Berlin}$$

$$\left.\begin{aligned} \omega &= 328^\circ\ 47'\ 6'' \\ \Omega &= 189\quad 2\ 59 \\ i &= 109\quad 39\ 39 \end{aligned}\right\} 1907.0$$

$$\log q = 9.965964.$$

Diese Elemente zeigen eine große Ähnlichkeit mit denen des hellen Kometen vom Jahre 1742, worauf zuerst Berberich aufmerksam machte.

Nachweis der Beobachtungen:

Algier 177. 49
Arcetri 174. 349
Königstuhl 175. 9
Madison 174. 287, 349

Mt. Hamilton 174. 319, 349; Lick Bull. 120; A. J. 25. 144
Nizza 174. 333; B. A. 25. 103, 108
Rom 174. 287, 319; 175. 9
Straßburg 175. 9, 303
Taunton 174. 349, 366
Thames 175. 175
Washington 174. 287, 319, 349; A. J. 25. 144, 189
Williams Bay 174. 349; 175. 377.

Komet 1907 c. Am 1. Juni 1907 fand Giacobini diesen Kometen als schwachen, schlecht begrenzten, 1.'5 bis 2' großen Nebel 13. Größe auf. Obwohl die Helligkeit nur langsam geringer wurde, erreichten die Beobachtungen doch schon Mitte Juni ihr Ende. Die letzte veröffentlichte Beobachtung ist in Rom Juni 12 erhalten.

Die Elemente von Strömgren aus Juni 1, 5, 8 lauten:

$$T = 1907 \text{ Mai } 31.2079 \text{ m. Z. Berlin}$$

$$\left.\begin{aligned} \omega &= 39^\circ\ 35.'12 \\ \Omega &= 160\ \ 52{\cdot}25 \\ i &= 14\ \ 50{\cdot}98 \end{aligned}\right\}\ 1907{\cdot}0$$

$$\log q = 0{\cdot}09242.$$

Nachweis der Beobachtungen:

Algier C.R. 144. 1407
Bamberg 175. 367
Lyon C.R. 144. 1328
Mt. Hamilton 175. 153; Lick Bull. 120
Nizza 175. 111; B.A. 25. 103, 109; C.R. 144. 1257
Rom 175. 125, 153
Washington 175. 111; A.J. 25. 189
Wien 175. 153; 178. 137.

Komet 1907 d. Der Komet wurde 3 Monate vor dem Perihel durch Daniel in Princeton am 9. Juni 1907 in der Ekliptik nahe beim Frühlingspunkt aufgefunden, die Entdeckung wurde aber erst nach Bestätigung durch Brooks am 13. Juni von Cambridge gemeldet. Bei der Entdeckung war die Gesamthelligkeit des Kometen etwa $9^{m}.5$, es war eine Verdichtung 10^{m} vorhanden und die Nebelmasse hatte einen Durchmesser von 2'; schon Juni 16 deuteten nach Wirtz zarte, in der der Sonne abgewandten Richtung sich erstreckende Nebelmassen eine Schweifentwickelung an. Die Helligkeit nahm sehr stark zu und erreichte Ende August diejenige eines Sternes 2. Größe. Gleichzeitig entwickelte sich auch der Schweif bis zu einer Länge von mehr als 15°. Die Bildung des Schweifes ist durch eine große Zahl photographischer Aufnahmen der Beobachtung und Untersuchung zugänglich geworden. Während das Auge am Fernrohre nach Riccòs zusammenfassender Darstellung auch zur Zeit der glänzendsten Entwickelung nur einen punktförmigen Kern wahrnahm mit einer sichelförmigen, einen weniger leuchtenden Raum hinter dem Kerne umschließenden

Koma und einen sich daran schließenden fast gleichförmigen Schweif, in dem mit Sicherheit nichts besonderes zu erkennen war, enthüllte die Photographie eine große Reichhaltigkeit der Entwickelung des Schweifes. Die Mt. Hamilton-Aufnahmen führten zu den Resultaten, daß die Form des Schweifes immer scheinbar eine ganz gerade gewesen ist, daß aber nach der Gestaltung des Schweifes sich drei Perioden unterscheiden lassen: Juli 10 bis 12 stellte der Hauptschweif sich als ein ziemlich breiter Streifen ohne Ausläufer dar, während unmittelbar aus dem Kopfe des Kometen kürzere Nebenschweife ausgingen; in der zweiten Hälfte des Juli und im August war der Schweif aus vielen aus dem Kopfe hervortretenden, sich baumartig teilenden Strahlen, die von der Sonne weg gerichtet waren, gebildet; und im September bot der Schweif dasselbe Bild dar, in welchem er bei hellen Kometen dem freien Auge erscheint, eine parabolische Hülle mit dunklem achsialem Innenraume. Beim Durchgange der Erde durch die Bahnebene des Kometen (August 15) zeigten sich mehrere Schweife, woraus folgt, daß die Bewegung der Schweifmaterie nicht ganz in der Bahnebene des Kometen vor sich geht, sondern daß noch andere Kräfte als die von der Sonne ausgehenden auf die Materie wirken. Esclangon stellte indes fest, daß der Öffnungswinkel des Schweifes von 36° am 31. Juli abnahm auf 23° am 18. August, woraus folgen würde, daß die kleine Achse des elliptischen Querschnittes des Schweifes senkrecht zur Bahnebene stand. Interessante Aufnahmen des Schweifes mit verschiedenen selektiven Filtern zur Feststellung der Schweifbildung der verschiedenen Typen sind in Pulkowo erhalten. Auf dem Lick Observatory wurden Anfangs Juli im Schweife Kondensationen wahrgenommen, wegen der ungünstigen Beobachtungsverhältnisse war es aber nicht möglich, sie zum Studium der Bewegung der Schweifmaterie zu verwerten. Später, als Vorkehrungen getroffen waren, die die Anfertigung mehrerer vergleichbarer Aufnahmen in derselben Nacht gestatteten, fehlten diese Kondensationen, und es konnten nur andere weniger geeignete Details im Schweife zu dieser Untersuchung herangezogen werden. Horn hat 59, von 9 verschiedenen Observatorien stammende photographische Aufnahmen des Kometen aus der Zeit von Juli 10 bis August 27 benutzt zur Untersuchung der Bewegung der Achse der Figur des Kometen. Er stellt die gemessenen Positionswinkel dar durch eine Bewegung der Achse auf einem elliptischen Kegel, dessen Achse zielt auf einen Punkt des größten Kreises, der vom Nordpol der Ebene der Kometenbahn über den Zielpunkt des Radiusvektors des

Kometen gezogen ist. Der Zielpunkt der Kegelachse liegt 91° vom Pole der Bahn entfernt. Die Periode der Bewegung wäre etwa 16 Stunden; die Öffnungswinkel des Kegels sind 16° für die große und 7° für die kleine Achse der Ellipse.

Duncan wies durch Beobachtung mit einem Nicol Polarisation im Lichte des Schweifes und der Koma an den Tagen August 8, 9, 10 und in geringerem Betrage noch bis August 12 nach. Das Licht des Kernes war immer nicht polarisiert; er schließt daraus, daß bis zum 12. August das reflektierte Sonnenlicht, später das Eigenlicht der Kometenmaterie überwiegend gewesen sei. Damit stimmen auch die erst August 14 beginnenden Beobachtungen Riccòs überein. Das Fehlen des reflektierten Sonnenlichtes im Schweife will dagegen Horn erklären durch den Umstand, daß der Schweif ganz im Schattenkegel der Koma des Kometenkopfes gelegen habe.

Messungen der Intensität des Lichtes des Kometenkernes mit einem Keilphotometer in Catania zwischen August 12 und September 9 zeigen eine erheblich schnellere Änderung der Intensität, als sie das $\frac{1}{r^2 \Delta^2}$-Gesetz verlangt, und legen damit Zeugnis ab von den großen physikalischen Änderungen, die im Kometenkerne zur Zeit des Periheldurchganges vor sich gegangen sein müssen.

Der spektroskopischen Beobachtung bot sich zunächst im Kopfe des Kometen das gewöhnliche Kometenspektrum mit den Kohlenstoff- und Cyanbanden dar, die nur eine weniger scharfe Begrenzung nach dem roten Ende zeigten als in der Regel. Hinzu kam aber die bislang noch nicht beobachtete Erscheinung, daß das Spektrum des Schweifes ein von dem des Kopfes verschiedenes war. Die auf photographischem Wege erhaltenen Spektren zeigten nach Deslandres, Evershed und anderen zwei sehr helle Linien von der Wellenlänge 387 und 388, die nur im Kopfe und seiner unmittelbaren Nähe auftraten, und daneben drei sehr schwache Doppellinien von der Wellenlänge 402, 427 und 452, die sich bis auf eine Entfernung von 1° bis $1\frac{1}{2}$° vom Kerne in dem Schweife nachweisen ließen. Die beiden hellen Linien entsprachen den im Ultraviolett gelegenen dritten Cyanlinien; die anderen Linien, deren Duplizität Deslandres durch die Überlagerung einer vom Kerne erzeugten Absorptionslinie über die leuchtende Bande erklärt, sind von unbekanntem Ursprunge. Auf fünf zwischen August 10 und September 8 auf dem Lick-Observatory aufgenommenen Spektralphotogrammen war es möglich, 61 helle Linien zu messen, und es lassen sich auf

diesen Spektrogrammen nach Campbell die 2., 3., 4. und 5. Bande im Bogenspektrum des Kohlenstoffes und die 2. und 3. Bande des Cyanogen sicher nachweisen, während bis auf eine zweifelhafte Linie keine Spur von Wasserstoffgas-Licht nachweisbar war.

Die Beobachtungen des Kometen scheinen bis 1908 Juni 27 zu reichen und mit einer an diesem Tage von Javelle in Nizza erhaltenen, der den Kometen als bleichen schlecht begrenzten Nebel von etwa 25″ Ausdehnung beschreibt, abzuschließen. Während Juni 24 noch ein Kern 15^m zu erkennen war, fehlte derselbe an den folgenden Tagen.

Von der großen Zahl von Elementensystemen, die berechnet sind, führen wir das von Kritzinger aus 1907 Juni 15, Juli 20 und August 28 berechnete an, welches bis in die letzte Zeit den Lauf des Kometen nahe darstellte:

$$T = 1907 \text{ September } 3.9792 \text{ m. Z. Berlin}$$

$$\left.\begin{aligned} \omega &= 294^\circ\, 21'\, 37''.7 \\ \Omega &= 143 \quad 2 \quad 33.7 \\ i &= \quad 8 \quad 58 \quad 6.1 \end{aligned}\right\} 1907.0$$

$$\log q = 9.709663.$$

Die größte Annäherung (0.068) der Erde an die Kometenbahn fiel nach Kritzinger auf 1907 September 12.1 m. Z. Berlin; dieselbe hat zu besonderen Erscheinungen keinen Anlaß gegeben. Auch eine von Stroobant zur Aufsuchung des Kometen auf photographischen Platten aus der Zeit vor der Entdeckung gegebene Ephemeride blieb ohne Erfolg.

Nachweis der Beobachtungen:

Algier 177. 49; C. R. 144. 1407
Arcetri 176. 301; 177. 103
Bamberg 175. 153, 189, 207, 339, 385; 176. 95, 195, 299
Berlin (Urania) 175. 385
Besançon C. R. 145. 410; B. A. 26. 42
Bordeaux C. R. 145. 410
Breslau 175. 385
Geneva 175. 237
Greenwich M. N. 68. 126
Hamburg 179. 253
Jena 178. 105
Kiel 179. 209
Königstuhl 176. 253
Kopenhagen 177. 19
Kremsmünster 175. 207; 176. 75
Lyon C. R. 144. 1328; B. A. 25. 467
Marseille B. A. 24. 413; 25. 73
Mt. Hamilton 175. 153, 189; A. J. 25. 160; Lick Bull. 120, 128
Neapel 176. 121; 177. 59; 178. 269
Nizza B. A. 25. 103, 109, 363, 424
Ottawa 175. 339

Oxford M. N. 68. 574
Padua 175. 237; 176. 91, 305, 327
Pulkowo Mitt. 2. 124
Rom 175. 189, 237, 307; 176. 355; 177. 93, 319; 179. 331
Straßburg 175. 153; 177. 81
Teramo 175. 385; 176. 93, 379
Uccle 175. 207
Utrecht 176. 307
Washington 175. 153; A. J. 25. 160, 189; 26. 26
Wien 175. 189, 237; 177. 103; 178. 137
Sextantenbeobachtungen zur See 176. 309.

Komet 1907 e. Auch dieser Komet wurde von Mellish am Washburn Observatory aufgefunden, und zwar am 13. Okt. 1907, 29 Tage nach dem Perihel im Sternbild Monoceros als 3′ großer runder verdichteter Nebel von der Helligkeit eines Sternes $9^m.5$. Der Komet näherte sich schnell der Erde bis auf $\Delta = 0{\cdot}4$ und hätte anfangs November eine dreifach größere Helligkeit als die bei der Entdeckung erreichen müssen. In Wirklichkeit aber erschien er um diese Zeit als ein 4′ großer diffuser Nebel mit geringer Verdichtung 11^m (nach Nijland $= 11^m.3$, vergl. A. N. 180. 109). Die Beobachtung war schon sehr schwierig und konnte visuell nicht über Dezember 7 (Nizza) hinaus fortgesetzt werden. Dagegen liegt noch eine Heidelberger photographische Aufnahme des Kometen vom 22. Januar 1908 vor.

Die parabolischen Elemente von Kobold, beruhend auf Oktober 17, November 14 und November 28:

$$T = 1907 \text{ September } 14.39354 \text{ m. Z. Berlin}$$

$$\left.\begin{aligned} \omega &= 294^\circ\ 22'\ 0''.1 \\ \Omega &= \ \ 54\ \ 35\ \ 27.7 \\ i &= 119\ \ 37\ \ 43.5 \end{aligned}\right\} 1907{\cdot}0$$

$$\log q = 9{\cdot}992531$$

lassen im mittleren Orte noch Fehler von 7″.9, bez. 6″.7 übrig.

Nachweis der Beobachtungen:

Algier 177. 153; C. R. 145. 707
Arcetri 177. 105; 178. 181
Bamberg 176. 111, 125, 299
Besançon 176. 163; C. R. 145. 706; B. A. 26. 42
Cincinnati A. J. 25. 200
Jena 178. 105
Kasan 176. 179; 177. 203
Kiel 177. 239
Königstuhl 177. 93, 397
Kopenhagen 176. 111, 125
Kremsmünster 176. 179
Lyon C. R. 145. 666
Marseille B. A. 25. 75; C. R. 145. 667
Mt. Hamilton Lick Bull. 128
Nizza B. A. 25. 104, 109, 364
Padua 176. 251
Rom 176. 163, 315
Straßburg 176. 111, 195; 177. 85
Uccle 176. 163
Utrecht 180. 105
Washington 176. 125; A. J. 26. 26
Wien 178. 137.

Komet 1908a. Am 2. Januar 1908 fand Wolf auf einer mit dem Waltz-Reflektor aufgenommenen photographischen Platte 43′ vom Ephemeridenorte des Enckeschen Kometen entfernt diesen Kometen auf, der, da auch die Bewegung mit derjenigen, die der Enckesche Komet zeigen sollte, übereinzustimmen schien, zunächst als mit diesem identisch angesehen wurde. Wolf fand dann auch noch auf einer Platte vom 25. Dezember 1907 hart am Rande derselben ein Objekt auf, das er mit dem Kometen identifizieren zu dürfen glaubte, und verfolgte ihn auf photographischem Wege bis 1908 Januar 19, als er ihm in den Sonnenstrahlen entschwand. Die Helligkeit des Kometen war 12^m bis 13^m. Es stellte sich nun aber bald heraus, daß die Bewegung des Kometen doch nicht mit der von Kamensky und Frl. Korolikowa berechneten Ephemeride des Enckeschen Kometen übereinstimmte, und ein Versuch, aus den Heidelberger Beobachtungen eine parabolische Bahn zu berechnen, führte Ebell auf Elemente, die in ☊ und i zwar denen des Enckeschen Kometen ähnlich waren, die aber das Perihel auf 1907 Dezember 6 legten, während der Periheldurchgang des Enckeschen Kometen erst am 30. April 1908 stattfinden sollte. Die Beobachtung vom 25. Dezember 1907, die Wolf indessen auch als sehr zweifelhaft charakterisierte, ließ sich mit diesen Elementen nicht vereinigen. Da eine Revision der der Vorausberechnung der Wiederkehr des Enckeschen Kometen zugrunde liegenden Störungsrechnungen Backlund die Unmöglichkeit ergab, die Unterschiede der beobachteten Kometenörter von der Bahn des Enckeschen Kometen zu erklären, blieb, wenn man einen Zusammenhang zwischen den beiden Kometen noch aufrecht erhalten wollte, nur die Annahme einer Teilung des Enckeschen Kometen übrig. Diese Annahme hat Weiß rechnerisch weiter verfolgt. Eine Vereinigung der ersten beiden Beobachtungen (Dez. 25 und Jan. 3) mit den 5 späteren (Jan. 13 bis Jan. 19) schien nach dem Gange der Differenzen gegen die Ephemeride des Enckeschen Kometen nicht möglich, nach ihrer Abtrennung war aber die Ableitung eines die übrigbleibenden 5 Beobachtungen mit einer Zwischenzeit von 6 Tagen darstellenden verläßlichen Elementensystems nicht angängig. Die Perihelzeit ließ sich zwischen Anfang Juni 1907 und Ende April 1908, die Periheldistanz zwischen 1·0 und fast 4·0 variieren, ohne in Widerspruch mit den Beobachtungen zu kommen. Da es nun nicht gelungen ist, den Kometen nach seinem Wiederaustritt aus den Sonnenstrahlen im Juni, wie Weiß es hoffte, wieder aufzufinden, ist eine weitere Aufklärung der Sachlage zur Zeit nicht möglich.

Die Elemente von Ebell lauten:

$$
\begin{aligned}
T &= 1907 \text{ Dez. } 6.0569 \text{ m. Z. Berlin} \\
\left.\begin{aligned}
\omega &= 39^\circ\ 25'.59 \\
\Omega &= 317\ \ 7.25 \\
i &= 10\ 26.99
\end{aligned}\right\} & \ 1908.0 \\
\log q &= 0.58448.
\end{aligned}
$$

Nachweis der Beobachtungen:

Heidelberg 177. 31, 79, 141.

Enckescher Komet 1908 b. Nachdem durch die Auffindung und durch die Bewegung des Kometen 1908 a die Möglichkeit gegeben zu sein schien, daß die für die Erscheinung 1908 auf Grund der Backlundschen Theorie und unter Berücksichtigung der Jupiterstörungen erster Ordnung vorausberechnete Ephemeride sich den Beobachtungen nicht anschließen könnte, weil seit der letzten Erscheinung besondere Umstände eingetreten seien, führten Backlund und Kamensky eine Berechnung der Störungen zweiter Ordnung durch Jupiter für den Umlauf 1901—1904 aus, in welchem sie durch eine Annäherung des Kometen an Jupiter bis auf fast das Minimum des Abstandes der Bahnen sehr beträchtlich gewesen sind. Auf Grund der hiernach korrigierten Elemente:

$$
\begin{aligned}
&1908 \text{ Februar } 22.0 \text{ m. Z. Berlin} \\
M &= 339^\circ 26'\ 35''.6 \\
\left.\begin{aligned}
\omega &= 184\ 36\ \ 5.7 \\
\Omega &= 334\ 29\ 17.6 \\
i &= 12\ 36\ 40.5
\end{aligned}\right\} & \ 1908.0 \\
\varphi &= 57\ 55\ 49.6 \\
\mu &= 1076''.1363
\end{aligned}
$$

berechnete Kamensky eine neue Ephemeride für die Erscheinung 1908.

Der Komet wurde am 27. Mai 1908 durch Woodgate in Kapstadt aufgefunden in einem Abstande von $1^\circ 27'$ vom Orte dieser Ephemeride. Die photographischen Beobachtungen am Kap reichen, soweit bisher bekannt, von Mai 27 bis Juni 5. Außerdem sind noch zwei visuelle Beobachtungen von Ross in Melbourne vom 3. und 8. Juni bekannt geworden. Ross beschreibt den Kometen als $3'$ groß, mit sternartiger Verdichtung 9. Größe.

Nachweis der Beobachtungen:

Kapstadt 178. 71, 297.
Melbourne Journ. of Br. Astr. Ass. 18. 403.

Komet 1908c. Der Komet wurde am 1. September 1908 durch Morehouse auf dem Drake University Observatory in Des Moines, Iowa, aufgefunden im Sternbilde Camelopardalis. Auf der photographischen Platte, die zu seiner Entdeckung geführt hatte, bildete er ein sehr auffälliges Objekt mit einem langen Schweife, für die visuelle Beobachtung stellte er sich dagegen dar als runde, gegen die Mitte wenig hellere Nebelmasse von 2′ Durchmesser mit einem kurzen, sehr schwachen Schweife; Gesamthelligkeit 9^m. In Europa wurde die Entdeckung des Kometen erst am 3. September bekannt, nachdem sie am 2. September in Williams Bay bestätigt war. Eine unabhängige Auffindung des Kometen erfolgte noch am 3. September durch Borrelly in Marseille.

Zur Zeit der Auffindung war der Komet noch fast 4 Monate vom Perihel, das er erst Dezember 25 erreichte, entfernt. Er stand für die Beobachter auf der nördlichen Halbkugel in so günstiger Stellung, daß sowohl sein Lauf, wie auch seine physische Entwickelung in ganz ungewöhnlich vollständiger Weise verfolgt werden konnte. Die visuelle Beobachtung bot zwar auch einzelne bemerkenswerte Besonderheiten dar, die aber weit zurücktreten hinter den mannigfaltigen Details von weittragender Bedeutung, die die Photographie enthüllte.

Schon während der ersten Tage der Sichtbarkeit zeigte sich eine auffällige Veränderlichkeit des Schweifes in Länge und Helligkeit. Die Länge variierte zwischen 10′ und 2°, der Schweif war zuweilen nur mit Mühe zu erkennen und dann wieder an anderen Tagen sehr deutlich hervortretend, bald war er schmal, bald wieder breit. Die Helligkeit nahm mit der Annäherung an die Erde langsam zu. Ende September war der Komet mit freiem Auge zu erkennen. Dann wuchs die Helligkeit weiter und erreichte gegen Mitte November ihren Maximalwert mit etwa $5^m.5$. Aber diese Helligkeitsänderung verlief durchaus nicht gleichförmig, sie schloß sich im allgemeinen zwar dem $1 : r^2 \Delta^2$ -Gesetze an, im einzelnen aber kamen ziemlich bedeutende Abweichungen vor, indem der Komet zeitweise heller, häufig aber auch wesentlich schwächer war, als das Gesetz es verlangte. Auch die Gestalt des Schweifes, soweit er der visuellen Beobachtung zugänglich war, war sehr veränderlich. Von Mitte September ab zeigte er sich bald in Gestalt eines Fächers, bald in einzelne gerade Zweige geteilt, bald auch ganz schmal und gerade. Schon September 13 war er nach W. zu ausgebogen, und September 20 beobachtete Thiele zum ersten Male eine Knickung des Schweifes in 12′ Abstand vom Kerne, während

Kopff an demselben Tage die ersten Wolken im Schweife wahrnahm. Vorgänge ähnlicher Art spielten sich dann noch häufiger ab, und die zahlreichen Photographien, die chronologisch geordnet häufig eine ziemlich regelmäßig fortlaufende Reihe bilden, geben einen vortrefflichen Überblick über den Verlauf dieser Erscheinungen. Die erste große Anomalie trat September 30 bis Oktober 1 ein. Am 30. September nahm im Laufe des Abends der anfangs normale Schweif eine mehr und mehr konische, gegen den Kometenkopf sehr spitze Form an, und am 1. Oktober zeigte sich die glänzende Materie völlig vom Kopfe getrennt in einer Entfernung von etwa 1°. Der Zusammenhang war nur durch einige zarte gerade Streifen aufrecht erhalten. Die zwischen dem 30. September und 1. Oktober abgestoßene Materie ließ sich in den nächsten Tagen noch in ihrer Bewegung vom Kopfe fort verfolgen. Die zweite große Störung wurde Oktober 15 beobachtet. Die Schweifmaterie nahm etwa $^1/_2$° vom Kern entfernt eine gegen die ursprüngliche stark geneigte Richtung an, ging so 15′ bis 20′ weit fort und kehrte dann schroff in die erste Richtung zurück. In dem abgebogenen Stücke nahm die Schweifmaterie ihre größte Helligkeit an, und man muß nach Barnard an ein Anprallen der vom Kern ausgeströmten Materie gegen ein widerstehendes Etwas denken. Am 16. Oktober zeigte sich die Hauptwolke des vorherigen Tages etwa $1^1/_2$° vom Kopfe entfernt in 5 nebeneinander in nahe gleicher Entfernung vom Kopfe liegenden Lichtballen. Eine ähnliche Störung scheint sich auch schon Oktober 6 abgespielt zu haben, und eine zusammenfassende Bearbeitung aller vorliegenden photographischen Aufnahmen wird gewiß noch mehr Licht über diese Vorgänge verbreiten können.

Baldet und Quénisset wurden durch das Studium ihrer Photographien zu der Annahme einer welligen Struktur des Schweifes geführt und beobachteten November 1 zwei sich kreuzende Schweife, die für den Anblick im Stereoskop sich schraubenförmig umeinander zu winden schienen. Wolf erklärt an der Hand genauer Messungen auf seinen Aufnahmen die einzelnen Strahlen als dünne Schrauben, deren Steigung und Ganghöhe mit dem Abstande vom Kerne beständig zunimmt. Diese spiralig gewundenen Strahlen sind angeordnet in mehreren gegeneinander geneigten, fast ebenen, im Kometenkopfe mit spitzen Ecken zusammenstoßenden Flächen, in denen sie büschelförmig nebeneinander liegen. Die Geschwindigkeit der Bewegung der Materie nimmt mit dem Abstand vom Kerne im Durchschnitt zu, es treten aber auch vereinzelte außerge-

wöhnlich große Geschwindigkeiten auf, die dann stets mit Richtungsänderungen der Bänder verbunden waren.

Auch das Spektrum des Kometen war ein ganz ungewöhnliches. Die Beobachter in Juvisy konnten am 4., 5. und 7. Oktober ein kontinuierliches Spektrum nicht wahrnehmen, und ebenso fehlte dasselbe nach Beobachtungen am Yerkes Observatory, die in die Zeit Oktober 28 bis Dezember 2 fallen. Die Beobachter am Lick Observatory stellten dagegen November 27 bis 29 ein kontinuierliches Spektrum von ungewöhnlicher Lichtschwäche fest, und in Meudon, wo die Beobachtungen Oktober 14 begannen, wird nicht nur das Vorhandensein des kontinuierlichen Spektrums hervorgehoben, sondern es ließ sich dasselbe auch noch in den Schweif hinein verfolgen. Im Spektrum waren die gewöhnlichen Kohlenwasserstoffbanden bei 474, 516 und 564 in gewöhnlicher Intensität vorhanden, außerdem trat die Cyanogenbande bei 388 auf, und es waren auch die 3 Linien unbekannten Ursprungs bei 402, 427 und 456, die zuerst beim Kometen 1907 d beobachtet waren, wieder vorhanden. Die Linien waren auch im Schweife teilweise bis zu einer Entfernung bis 8° vom Kopfe zu erkennen. Auch die Verdoppelung dieser Linien wurde in Meudon und am Lick Observatory wieder festgestellt und weiter beobachtet, daß der Abstand der Doppellinien der Wellenlänge proportional sei. Als ein Doppler-Effekt aufgefaßt, würde die Verdoppelung der Linien die Annahme einer Bewegung von 1450 km/sek. in der Richtung des Schweifes oder von 1900–2400 km/sek. transversal gegen die Richtung des Schweifes fordern, was unzulässig erscheinen muß; es spricht dagegen auch der Umstand, daß sich beim Kometen 1907 d der gleiche Abstand der Linien zeigte. Da aber andererseits sich eine Polarisation des Kometenlichtes nicht nachweisen ließ, erscheint es auch nicht zulässig, die Verdoppelung auf das Zeemansche Phänomen zurückzuführen.

Die Beobachtungen auf der Nordhalbkugel fanden mit dem Verschwinden des Kometen in den Sonnenstrahlen Mitte Dezember 1908 zunächst ein Ende. Der Komet bewegt sich jetzt mit langsam abnehmender Helligkeit auf der Süd-Hemisphäre, er wird Ende März 1909 eine südliche Deklination von fast 80° erreichen und dann sich wieder nordwärts bewegend im Juni auf den südlicher gelegenen Sternwarten der Nordhalbkugel wieder sichtbar werden können, allerdings in einer Helligkeit, die nur $^1/_5$ derjenigen bei der Entdeckung gleichkommt.

Die Elemente der Bahn sind nach der Berechnung von Kobold aus 5 Örtern zwischen September 3 und November 25:

$$\left.\begin{aligned} T &= 1908 \text{ Dezember } 25.82297 \text{ m. Z. Berlin} \\ \omega &= 171^\circ 37' 50''9 \\ \Omega &= 103 \quad 9 \quad 50{\cdot}6 \\ i &= 140 \quad 10 \quad 52{\cdot}6 \\ \log q &= 9{\cdot}9753166. \end{aligned}\right.$$

(ω, Ω, i: 1908·0)

Nachweis der Beobachtungen:

Algier 179. 177; 180. 179
Arcetri 179. 13, 29
Bamberg 179. 211
Berlin (Urania) 179. 45
Besançon 179. 29; C.R. 147. 492
Bordeaux 179. 31; 180. 13; C.R. 147. 729
DesMoines 180. 133
Greenwich 179. 13; M. N. 69. 116
Jena (Winkler) 179. 239; 180. 15
Königsberg 180. 163
Königstuhl 179. 287
Kopenhagen 178. 397; 179. 13, 15, 45, 273
Mailand 180. 165
Marseille 179. 15; B. A. 25. 465; C.R. 147. 492, 730
Moskau 179. 15, 45
Mt. Hamilton 179. 13, 31
Nizza C.R. 147. 474
Padua 179. 13, 177, 285
Palermo 179. 307
Pulkowo 179. 45
Rom 179. 13, 45, 331
Straßburg 179. 15, 45, 273, 367; 180. 195
Taunton 179. 31
Teramo 179. 271
Toulouse C. R. 147. 1265
Uccle 179. 13
Utrecht 180. 105
Wien 179. 13, 45
Williams Bay 179. 13, 31; A.J. 26. 38.

Komet Tempel$_3$-Swift 1908d. Maubant hatte in Fortführung der Störungsrechnungen Bosserts für die Erscheinung 1908 die Elemente abgeleitet:

$$\begin{aligned} &\text{Epoche 1908 September 23.0 m. Z. Paris} \\ T &= 1908 \text{ Sept. } 30.88236 \text{ m. Z. Paris} \\ M &= 358^\circ 37' 56''6 \\ \omega &= 113 \quad 42 \quad 2{\cdot}3 \\ \Omega &= 290 \quad 9 \quad 32{\cdot}9 \\ i &= 5 \quad 26 \quad 31{\cdot}1 \\ \varphi &= 39 \quad 37 \quad 38{\cdot}7 \\ \mu &= 624''6084. \end{aligned}$$

(ω, Ω, i: 1900·0)

Nach der diesen Elementen entsprechenden Aufsuchungsephemeride konnte der Komet in der diesjährigen Erscheinung nicht einmal diejenige Helligkeit erreichen, die er bei seiner letzten Beobachtung am 23. Januar 1892 hatte, so daß bei der zu befürchtenden Unsicherheit der Bahn als Folge der großen Störungen im Jahre 1900 die Auffindung sehr

schwierig und unsicher erscheinen mußte. Trotzdem ist sie Javelle in Nizza am 29. September 1908 gelungen. Zur Darstellung der Wiederentdeckungsbeobachtung war es notwendig, die Perihelzeit um $+3^{\mathrm{d}}.65$ zu verschieben.

Bei der Auffindung war der Komet von der 14. Größe; er erschien als $2'$ großer Nebel mit geringer Verdichtung. Die letzte bekannt gewordene Beobachtung ist am 29. Dezember von Barnard angestellt.

Nachweis der Beobachtungen:

Algier 180. 181
Kopenhagen 179. 115
Nizza 179. 61; C. R. 147 Nr. 15
Williams Bay 180. 159.

Zu den Zusammenstellungen der Kometenerscheinungen aus den früheren Jahren sind noch folgende Nachträge zu machen.

Es wurden noch weitere Beobachtungen veröffentlicht von folgenden Kometen:

Komet	
1896 VI	Utrecht 180. 107
1899 V	Utrecht 180. 107
1902 III	Hamburg 176. 1
1903 I	Hamburg 176. 3; 179. 251
	Nizza B. A. 25. 108
1903 II	Hamburg 176. 3
	Nizza B. A. 25. 107
1903 IV	Hamburg 176. 3
	Nizza B. A. 25. 108
1904 I	Arequipa 176. 25
	Kasan 177. 193
1905 I	Kasan 177. 195
1905 II	Kasan 177. 195
1905 III	Jena 174. 241
1905 V	Jena 174. 241
	Kopenhagen 177. 17
	Lyon B. A. 25. 42
	Nizza B. A. 24. 67
1905 VI	Cincinnati A. J. 25. 133
	Jena 174. 243
	Kopenhagen 177. 17
	Lyon B. A. 25. 42
	Marseille B. A. 24. 114
	Nizza B. A. 24. 68
	Pulkowo Mitt. 2. 63
	Utrecht 180. 105
	Wien 174. 305
1906 I	Kopenhagen 177. 17
	Lyon B. A. 25. 42
	Nizza B. A. 24. 67
1906 II	Nizza B. A. 24. 69.

Holmesscher Komet 1906 III (1906 f). In Ergänzung der Mitteilungen im letzten Berichte wäre noch zu erwähnen, daß auch im großen Lick-Refraktor der Komet Ende August und im September 1906 nicht sichtbar geworden ist.

Komet 1906 IV (Kopff). Der Komet konnte im Lick-Refraktor über die im letzten Berichte erwähnte Straßburger Beobachtung vom 22. Oktober hinaus noch bis zum 13. November beobachtet werden.

Fortsetzung des Nachweises der Beobachtungen:

Glasgow (Mo.) A.J. 25. 143
Greenwich M.N. 67. 522
Kasan 174. 121
Königsberg 174. 115
Königstuhl 174. 171
Lyon B.A. 25. 44
Mt. Hamilton Lick Bull. 120
Nizza B.A. 24. 69
Northfield A.J. 25. 136
Pulkowo Mitt. 2. 63
Straßburg 174. 225
Washington 174. 281
Wien 174. 305; 175. 185.

Finlayscher Komet 1906 V (1906 d). Obwohl schon November 16 die Beobachter in Algier den Kometen als von äußerst geringer Helligkeit beschreiben, war es Javelle in Nizza doch möglich, ihn bis 1907 Januar 7 zu verfolgen.

Fortsetzung des Nachweises der Beobachtungen:

Algier 174. 347; B. A. 24. 147
Arcetri 174. 199
Cap 174. 167
Glasgow (Mo.) A.J. 25. 143
Greenwich M.N. 67. 521
Jena 174. 243
Königsberg 174. 115; 176. 115
Königstuhl 174. 171
Lyon B.A. 25. 43
Marseille B.A. 24. 251
Nizza B.A. 24. 69; 25. 423
Northampton (Mass.) A.J. 25. 183
Rom 174. 161
Straßburg 174. 225
Utrecht 175. 215
Washington 174. 281
Wien 174. 305; 175. 171, 185.

Bezüglich des Kometen 1904 I ist weiter noch nachzutragen, daß auch bei diesem Gestirn eine Auffindung auf photographischen Platten, die weit vor die Zeit der Entdeckung fallen, gelungen ist. E. Weiß hatte eine Oppositionsephemeride des am 16. April 1904 entdeckten Kometen für das Jahr 1903 gerechnet, nach der er in dieser Zeit theoretisch eine Helligkeit erreichte, die derjenigen gleichkam, in der er im Jahre 1904 nach dem Perihel einem Sterne $9^{m}.5$ gleich gewesen war und für Beobachter auf der Südhalbkugel bequem hätte sichtbar sein müssen. In der Tat wies denn auch Mrs. Fleming den Kometen auf 7 zu Arequipa Mai 14 bis Juni 24 1903 aufgenommenen Platten nach, so daß sich die Beobachtungen auf einen Zeitraum von 753 Tagen, 298 vor und 455 nach dem Perihel, erstrecken.

Kiel 1909 Februar 25. H. Kobold.

Druck von Poeschel & Trepte in Leipzig.



Angelegenheiten der Gesellschaft.

Die Gesellschaft hat ihre Mitglieder

Dr. G. von Neumayer, Wirklicher Geheimrat, zu Neustadt a. Haardt, am 25. Mai 1909,

E. von Gothard, Gutsbesitzer in Herény bei Steinamanger, Ungarn, am 29. Mai 1909,

Dr. C. Börgen, Geh. Admiralitätsrat, in Wilhelmshaven, am 10. Juni 1909

durch den Tod verloren.

Jahresberichte der Sternwarten für 1908.

Bamberg.

Nach Beschluß der Astronomenversammlung in Wien sollen die in der V. J. S. zur Veröffentlichung gelangenden Jahresberichte der Sternwarten sich auf das Kalenderjahr beziehen; dadurch erfährt der folgende Jahresbericht eine Abänderung gegen die früheren, die auf den Zeitraum vom 1. Mai bis zum folgenden 30. April sich erstreckten, indem er diesmal nur die Zeit vom 1. Mai bis 31. Dezember 1908 in sich faßt. Dieser Zeitraum begann mit sehr emsigen Neueinrichtungsarbeiten, die durch die Loslösung der Sternwarte von der alten elektrischen Anlage (110 Volt) im städtischen Wasserwerke und durch ihren Anschluß an das neue städtische Elektrizitätswerk veranlaßt wurden. Diese Verbindung ermöglichte endlich die bei der Erbauung schon vorgesehene Drehung der beiden Kuppeln durch Elektromotore, für die damals in Bamberg noch keine Kraftanlage bestand. Die rasche Förderung in diesem Anschluß verdankt die Sternwarte in erster Linie dem Besuche seiner Königlichen Hoheit des Prinzen Ludwig, welche hohe Ehre ihr aus Anlaß der landwirtschaftlichen Kreisausstellung am 1. Juni zuteil wurde, sodann dem Stadtmagistrat und dem Direktor des Elektrizitätswerkes Herrn W. Thomas, die alles aufboten, um für diesen Tag die lange Kabellegung entlang der Sternwartstraße rechtzeitig durchführen zu lassen. Die elektrotechnische Firma Gross und Bohrer hatte die inneren Installationsarbeiten so rasch und geschickt gefördert, daß mit der Erreichung des Anschlusses auch sogleich der Motor für die Drehung der Refraktorkuppel in Tätigkeit gesetzt werden konnte. Ebenso konnte die im letzten Berichte erwähnte Behausung mit abschiebbarem Dache für den astrophotographischen Refraktor noch rechtzeitig fertiggestellt werden, so daß sie mit dem Instrument und seinem interessanten Uhrtrieb Seiner Königlichen Hoheit gezeigt werden konnte. Für das tiefe Interesse, das Seine Königliche Hoheit an allen Einrichtungen der Sternwarte nahm, sei auch an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen.

Im Personal des Instituts ist eine Änderung dadurch eingetreten, daß ihr freiwilliger Mitarbeiter Herr gepr. Lehramtskandidat A. Gagell nach einjähriger fleißiger Tätigkeit sie ver-

ließ, um ein Praktikantenjahr am königl. Theresiengymnasium in München zu absolvieren. Das Ende des Jahres brachte mit der Entscheidung des königl. Verwaltungsgerichtshofes die Beendigung des zwei Jahre lang bestandenen Provisoriums in der Besetzung der Kustodenstelle und des über sie vom Stadtmagistrate erhobenen Kompetenzkonfliktes, indem die rechtlichen Anschauungen des Direktors der Sternwarte ebenso wie in der verwaltungsrechtlichen Entscheidung der königl. Kreisregierung auch in der obersten Instanz uneingeschränkte Billigung fanden.

Was nun die elektrischen Neuanlagen noch im einzelnen anlangt, bei deren Projektierung und Installation die durch einen längeren Volontäraufenthalt in einer Maschinenfabrik erworbene fachmännische Kenntnis des Herrn Dr. Pračka der Sternwarte sehr nützliche Dienste geleistet hat, so ist zunächst vorauszuschicken, daß das städtische Kraftnetz mit 440 Volt Gleichstrom im Dreileitersystem (2 × 220 Volt) arbeitet, die Sternwarte aber mit der Teilspannung 220 Volt angeschlossen wurde. Die bis zu 1·5 KW zur Abgabe gelangende Energie wird als Kraft und zur Lichterzeugung verwendet; und zwar als Kraft für vier Gleichstrommotore in folgender Weise:

1. Die Refraktorkuppel, die bisher vermittelst eines Zahnradvorgeleges durch Handbetrieb gedreht wurde, erhielt einen Nebenschlußmotor (1 KW, 1800 T), dessen ziemlich hohe Tourenzahl durch eine Zahnradkuppelung im Verhältnis 1 : 8 an der Achse reduziert wird. Das auf der reduzierten Motorwelle angebrachte Zahnrad ist durch Panzerkette mit einem auf der früheren Kurbelwelle des Kuppelantriebsmechanismus angebrachten entsprechend größeren Zahnrad verbunden, wodurch die Tourenzahl des Motors im Verhältnis 1 : 18 auf der Antriebswelle der Kuppel vermindert ist. Durch einen Nebenschlußregulator wird die Geschwindigkeit der Kuppeldrehung den verschiedenen Witterungsverhältnissen angepaßt. Ein Stromwender ermöglicht die Drehung der Kuppel in beiderlei Sinn. Der Stromverbrauch des Motors beträgt bei normalen Verhältnissen 0·38 KW.

2. Für die Heliometerkuppel wurde ein ebenfalls mit Stromwender versehener Motor (0·7 KW) aufgestellt. Für diesen wurde aus den später zu besprechenden Gründen der Hauptschlußtypus gewählt, dessen Derivationsrheostat ähnlich wie in der Refraktorkuppel auf einer Schalttafel neben dem Motor montiert wurde. Bei der Beobachtungsart am Heliometer, die bei den Messungen längere Zeit ein und dasselbe Objekt verfolgt, war das Anlassen und Regulieren des Motors vom Be-

obachtungsstuhl aus wünschenswert, und es wurde daher der Kraftstrom in zwei an der Wandverkleidung verlaufende, mit 6 Steckkontakten versehene Kreissegmente geleitet, die je nach dem Standort des Stuhles durch eine Schnurleitung mit dem sehr bequem für den Beobachter am Stuhl angebrachten Anlasser verbunden werden können. Der am Motor montierte Regulator dient für die erste grobe Einstellung des Spaltes in die Beobachtungsrichtung, während die Feinstellung vom Stuhle aus besorgt wird.

3. Der photographische Doppelrefraktor in der neuerbauten Behausung hat zum konstanten Gewichtsaufzug seines Uhrwerkes einen im Fuß des Pyramidenstativs angebrachten Nebenschlußmotor von 0·1 KW Stromverbrauch bei 1500 Touren erhalten.

4. Für das Laden der Akkumulatorenbatterien wurde ein Gleichstromumformer gebaut, da neben dem beträchtlichen Energieverluste ein direkter Anschluß an das 220 Volt-Netz durch die dadurch bewirkte direkte Verbindung der Instrumente mit dem Hochspannungsnetze bedenklich erschien. Der Umformer besteht aus einem Gleichstromnebenschlußmotor (220 V × 3 A), welcher mit einem Generator (55 V × 7 A) direkt gekuppelt ist. Bei unserem Betriebe kommen Batteriegruppen von den verschiedensten Spannungen vor, welche in den Grenzen 4—50 Volt variieren. Um in all diesen Fällen die Erregung des Generators zu ermöglichen, wurde dessen Magnetwickelung parallel mit der Magnetwickelung des Motors verbunden, wodurch eine dem jeweiligen Stromverbrauche im sekundären Stromkreise entsprechende Erregung des magnetischen Feldes durch den Anlasser automatisch bewirkt wird. Der Umformer gibt den Strom auch für die Projektionslampe ab, und zwar im Parallelbetrieb mit der im elektrischen Zimmer aufgestellten Batterie I. Das Laden der transportablen kleineren Elemente kann auch direkt über die später zu erwähnenden Vorschaltlampen vom Lichtnetze aus geschehen. Zu rein technischen Zwecken wird der 220 Volt-Strom auch im photographischen Laboratorium in einer Flammenbogenlampe für Reproduktionsarbeiten verwendet.

Bezüglich der Lichterzeugung wurde die Hochspannungsanlage für den Beleuchtungskreis in der Sternwarte verwendet, mittelst dessen sämtliche Zugänge (Verbindungsgang, Turmtreppen, Säle) und die Keller- und Kuppelräume umschaltbare elektrische Beleuchtung erhielten. Die Zuleitung zu den außerhalb des Gebäudes gelegenen Behausungen des photographischen Refraktors und Kometensuchers und der Werkstatt ist durch

Erdkabel ausgeführt. Dieses Lichtnetz wurde ebenso wie das Kraftnetz in geschlossenen Gruppen angelegt, damit bei partiellen Störungen die betreffende Abteilung auf den Verteilungstafeln isoliert werden kann. Diese Schaltungsart war besonders durch den Anschluß des Uhrenkellers veranlaßt, wo die im Sommer auftretende Feuchtigkeit spezielle Vorsicht verlangt, wie auch dementsprechend die Stromführung daselbst teils in Bleikabel, teils in Stahlpanzerrohr und bei einigen Nebenleitungen durch Freileitung mit Gummidraht auf Doppelmantelisolatoren geschah. Alle sonstigen Leitungen wurden in Bergmannsröhren verlegt. Im Wohngebäude wurden die Vorschaltlampen ähnlich wie früher zur Beleuchtung des Eingangs und Direktorzimmers benutzt. Da jedoch durch die Erhöhung der Betriebsspannung die Stromstärke auf ein Drittel gesunken ist, wurden noch einige Lampen als Vorschaltlampen installiert. Im Rechenzimmer wurde ein Thermostat mit elektrischer Heizung und automatischer Regulierung aufgestellt. Er besteht aus einem mit Asbest gefütterten Eichenholzschrank, bei dessen vorzüglicher thermischer Isolation eine 5 NK-Glühlampe den Innenraum auf 30° Wärme (bei 20° Temperaturdifferenz gegen außen) dauernd erhält. Die Regulierung für beliebige konstante Temperaturen wird durch 3 Schwachstromrelais (12 Volt) durchgeführt, deren Stromkreise durch Quecksilberkontakte geschlossen werden; jeder Kontakt besteht aus einem dünnwandigen mit Quecksilber gefüllten Stahlgefäß, in das oben eine Kapillare mit einem durch Schraubengewinde verstellbaren oberen Abschluß mündet. Die Dimensionen der Kontakte wurden so berechnet, daß einer Temperaturänderung von 1° eine Niveauschwankung in der Kapillare von 1 mm entspricht. Die zugehörigen Stromkreise der 3 Relais werden in ihren Kontakten je bei 29°, 31° und 33° geschlossen, wodurch der Reihe nach die 220 Volt-Lampen zu 32, 16 und 6 NK durch die Relaishebel unterbrochen werden. Die Anwendung des Schwachstromes zum Regulieren der Heizung hat den Vorzug, daß die Kontakte sehr klein gebaut werden können und dann den Temperaturschwankungen schneller folgen. Die Thermographenkurve des so geheizten Innenraumes hat eine Amplitude von $\pm$ 2° C. bewahrt. Außerdem ist zur Sicherheit gegen alle Störungen des auslösenden Mechanismus noch ein von außen ablesbares Thermometer in die Decke des Schrankes eingelassen, das bei 35° und 40° durch eingeschmolzene Platinstifte zwei unabhängige Alarmstromkreise mit Glocken einschaltet, die solange läuten, bis die innere Temperatur wieder auf den normalen Stand gesunken ist.

Der für die Beleuchtung der Instrumente und sonstige Zwecke notwendige Strom wird durchweg von Sekundärbatterien entnommen, die aus zwei Hauptgruppen bestehen. Die im Umformerraume aufgestellte Batterie I hat 10 Elemente (Boese) zu 70 A. St.-Kapazität bei 7 A.-Ladestrom, die die Beleuchtung des Refraktors besorgen, dann aus einer Tudorbatterie (50 A. St.) mit 8 (6 + 2) Elementen, die teils zu 6 den Lichtstrom für die Instrumente des Meridiansaales abgeben, teils (2) zum Betriebe der zentralisierten Signal- und Telephonanlage dienen. Die ganze Batterie in Serienschaltung verbunden speist die Lampen des Kartentisches beim Refraktor und die des photographischen Laboratoriums. Im Umformerraume ist eine Verteilungstafel für den 220 Volt-Stromkreis und eine Schalttafel mit den notwendigen Schalt-, Meß- und Sicherungsapparaten für den umgeformten bzw. Schwachstromkreis montiert. Die im Turmaufgang des Heliometers untergebrachte Batterie II hat beim Eingang in den Turm ihre Schalttafel, zu der der Umformer seinen Strom direkt abgibt. Sie besteht aus 10 Tudor-Elementen zu 50 A. St.-Kapazität, welche die Beleuchtung des Heliometers besorgen, dann aus 8 (5 + 3) von 70 A. St., welche die Aufzugsmotore der Uhren Ziegler I und Ort VI treiben, endlich einer Gruppe von 12 Elementen (30 A. St.), die den Strom für die 3 Relais und den Chronographen abgeben. Alle Unterabteilungen der Gruppen I und II können sowohl für sich allein, als auch in beliebiger Schaltung geladen werden; auch ist es möglich, die Batterien während des Ladens von den Instrumenten zu trennen, was jedoch nur bei den Chronographenbatterien zu geschehen pflegt.

Alle Motore und Schalttafeln sind in verglasten Kästen staubdicht und unfallsicher eingeschlossen, die der Kustos der Sternwarte Johann Ziegler angefertigt hat.

Der im vorjährigen Berichte erwähnte astrophotographische Refraktor, den Herr Dr. Pračka sich bauen ließ, sollte eine 165 mm UV-Linse bei 1250 mm Fokaldistanz erhalten. Die Herstellung einer relativ so großen Linse aus UV-Glas war wegen der Bedingung für die chromatische Korrektion bei den gegebenen Brechungsexponenten des Glases mit großen Schwierigkeiten verbunden, die die Ablieferung des Objektives nahe bis zum Ende der Berichtsperiode aufhielten. Die Dimensionen sind: A = 160 mm, F = 1450 mm, Schnittweite 1150 mm von der letzten Fläche entfernt. Zur Prüfung des neuen Uhrwerkes wurde unterdessen an dem 5″-Fernrohr von Merz ein Voigtländersches Objektiv von 130 mm fr. Öffnung und 300 mm Brennweite provisorisch angebracht, dessen enorme Lichtstärke

(1 : f = 1 : 2.2) seine bedeutenden Vorzüge für Flächenaufnahmen zeigte, da trotz der primitiven Montierung bei einem Gesichtsfelde von 80 mm im Durchmesser in 20 Minuten schöne Negative des Kometen 1908 c mit seinen interessanten Schweifbildungen erhalten wurden. Über die Aufnahmen wird an anderer Stelle noch berichtet werden. Die Zahl der von Herrn Dr. Pračka exponierten Platten betrug 52, Herr Gagell hat 6 Platten aufgenommen. Das Objektiv wurde als Doublette zu einer kleinen Spiegelmontage reserviert, welche statt des 5″-Rohres auf die Merzsche parallaktische Montierung kommen soll, und für das 6″-UV-Objektiv, welches in Verbindung mit einem für die roten Strahlen korrigierten Objektiv zu speziellen Arbeiten dienen wird, wurde eine neue Montierung entworfen und in der Mechanischen Werkstätte der Gebrüder Nusser durchgeführt. Das Instrument steht auf einem Pyramidenstativ (90 × 90 × 210 cm), in das auch das Uhrwerk mit konstantem Gewichtsaufzug eingebaut wurde. Sein 0·1 PS-Motor ist unterhalb der Fußplatte an der Stelle der minimalen Erschütterungsmomente angebracht. Das Uhrwerk besitzt einen doppelten Reibungsregulator mit einer Sekundenkontrolle, durch welche die Außenachse zwangsläufig mit der Sekundenwelle der Pendeluhr Ort VIII synchronisiert wird, und die automatisch, wenn die Gangabweichung des Uhrwerkes mehr als $0^s.2$ erreicht, die Feinbewegungsvorrichtung einschaltet. Diese besteht aus einem Planetenrädersystem, das durch einen zweiten Motor (0·05 PS) in beiderlei Richtung bewegt werden kann und bei der großen effektiven Übersetzung (1 : 1000) diese differenzialen Bewegungen einzuhalten gestattet. Vom Okular aus kann das Halten in der Stundenkreisbewegung auch auf elektrischem Wege bewirkt werden. — Das Doppelrohr und das Achsensystem sind aus Kruppschem Stahl gebaut und jenes korrigierbar mit der Deklinationsachse verbunden. Zur besseren Temperaturausgleichung sind die Objektive versenkt gefaßt und in einer gemeinsamen Gußstahlplatte eingeschraubt. Eine ebensolche Platte trägt die Führung des Kassettenrahmens, der durch vier parallel der optischen Achse wirkende Schrauben eingestellt wird. Diese können nach der Zentrierung der Platte gegen das Objektiv zwangsläufig verbunden werden. Die ebenfalls stählerne Kassette hat auch korrigierbare Anschlagflächen.

Die Beobachtungstätigkeit war von der Witterung weniger begünstigt wie im Jahre vorher. Am Passageninstrument wurden von Herrn Gagell 24 vollständige Zeitbestimmungen und 6 Zeitkontrollen, von Herrn Dr. Pračka 7 und von mir eine vollständige Zeitbestimmung erhalten. Die Pendeluhr Ort V bewahrte

ihren guten Gang und wurde noch immer als Normaluhr benutzt, während die ebenfalls luftdicht abgeschlossene, in dem 4 Meter tieferen Kellerraum untergebrachte Uhr Ziegler I in ihrer Abhängigkeit vom Luftdrucke untersucht wurde. Ihr Gehäuse hält trotz der 3 Abdichtungsflächen absolut dicht, und ihr Gang war in den einzelnen Perioden befriedigend konstant. Bei dem Selbstaufzug der Uhren hat sich im Laufe der Zeit doch der Wunsch geltend gemacht, den Motor außerhalb des Gehäuses für Reinigung der Kollektoren zu montieren. Eine Schwesteruhr hat Herr Uhrmacher A. Ziegler deshalb in solcher Weise gearbeitet, daß der Motor, durch eine Stopfbüchse völlig erschütterungsfrei wirkend, außerhalb der Uhr angebracht ist. Die Uhr soll im laufenden Jahre auf die Temperaturwirkungen untersucht werden.

Am Heliograph erhielt Herr Dr. Pračka 8 Doppelaufnahmen und Herr Gagell 26 Sonnenaufnahmen. Diese Arbeiten wurden durch die Aufsicht und Leitung bei den elektrischen Installationsarbeiten eingeschränkt, welche während der Tagesstunden die Anwesenheit des Herrn Dr. Pračka verlangten. Seine Beobachtungstätigkeit war wieder den veränderlichen Sternen gewidmet; er erhielt in 81 Nächten 1328 Beobachtungen, und von dem Antalgolsterne 122·1906 Ceti 152 Vergleichungen. Am Keilphotometer hat er in 12 Nächten 152 Messungen und mit dem Lamellenmikrometer 36 Anschlüsse durchgeführt. Durch seine Einziehung zu militärischen Übungen und Teilnahme an der Astronomenversammlung in Wien und an dem Naturforscherkongreß in Prag sind ihm viele Beobachtungsnächte entgangen. Im Juli erschien der erste Teil seiner Beobachtungen (1905—7) in den Sitzungsberichten der Prager Akademie. Die Reduktion der Šafaříkschen Beobachtungen wurde weiter fortgesetzt und der erste Teil (0^h—6^h A.R.) der königl. Gesellschaft der Wissenschaften druckfertig vorgelegt.

Von meinen Beobachtungen veränderlicher Sterne ist das Manuskript bis A.R. 21^h vorbereitet. Die Herstellung der Ephemeriden veränderlicher Sterne nahm viel Zeit in Anspruch, da sowohl die Anzahl der Sterne, als auch das Beobachtungsmaterial sich immer mehr vergrößert; die langperiodischen Sterne berechnete Herr Dr. Pračka, die Algol- und Antalgolsterne Herr A. Gagell.

Meine Beobachtungstätigkeit war, vorzugsweise durch die Witterungsverhältnisse bedingt, meist den veränderlichen Sternen zugewandt. Am Heliometer erhielt ich für den Mondkrater Mösting A nur eine vollständige Messungsreihe und für die Jupiterstrabanten auch nur einen Abend, da Jupiter erst am

Ende der Berichtsperiode aus den Sonnenstrahlen heraustrat und für die Messung genügende Höhen nur in den Morgenstunden erreichte, die durch Nebel um diese Zeit verloren gehen. Den Venusdurchmesser in der Nähe der unteren Konjunktion konnte ich an 5 Tagen messen, und bei der sehr kleinen Sonnenfinsternis (28. Juni) gelangen 6 Messungen der gemeinsamen Chorde von Sonne und Mond. Den Ort des Kometen 1908c bestimmte ich in 6 Nächten und seine interessanten Lichterscheinungen konnte ich vom Oktober an in jeder hellen Nacht am Refraktor verfolgen, Beobachtungen, die am 15. Oktober die photographische Aufnahme hier veranlaßten. Der Ort von U Draconis wurde durch Anschluß an 2 Vergleichssterne ermittelt. Am Refraktor erhielt ich in 67 Nächten 413 Vergleichungen der veränderlichen Sterne, und außerdem von den der Überwachung bedürftigen Sternen SS Aurigae in 34, U Geminorum in 22, SS Cygni in 77, UZ Cygni in 61 und VZ Cygni in 65 Nächten Vergleichungen mit je 2 Sternen. ST Virginis wurde in 20 Nächten mit häufigen Vergleichungen verfolgt, die die Antalgoleigenschaft ergaben. Auch zwei Algolminima wurden erhalten.

Die Verwaltung und rechtliche Vertretung der Sternwarte nahm in diesem Jahre einen breiten Raum ein; in der verwaltungsrechtlichen Verhandlung über die Besetzung der Kustodenstelle bei der königl. Regierung in Bayreuth am 7. Mai und bei dem Verwaltungsgerichtshof in München am 11. Dezember vertrat ich die Sternwarte persönlich. Die Schritte zur Beseitigung des im vorigen Jahresberichte angeführten unglücklichen Fehlers in der Zuteilung der doch offenbar nach ihrem Zwecke allgemeinen Stiftung zu den lokalen, mit ihrem Zweck über den Ort der Stiftungserrichtung nicht hinausreichenden Stiftungen haben vorläufig noch nicht den erstrebten Erfolg gehabt, und es ist daher die Stiftung mit etwaigen ihre Kräfte übersteigenden Bedürfnissen zunächst auf die Hilfe der Stadt, statt des kräftigeren Staates angewiesen.

Das Briefauslauf-Tagebuch verzeichnet ohne die Versendung der Drucksachen 244 Korrespondenzen. Der Zuwachs der Bibliothek der Sternwarte beträgt 128 Nummern, wovon 110 auf die Zuwendungen der Akademien und Schwesternsternwarten sich beziehen und 18 durch Kauf erworben wurden. Die Zahl der periodischen Werke und Zeitschriften ist 20. Für alle die freundlichen Zuwendungen, einschließlich der 59 persönlichen Geschenke sei hier der beste Dank ausgesprochen, ebenso noch an dieser Stelle Herrn Kommerzienrat Benno Lessing für die Spendung einer größeren Summe zur Deckung

der Buchbinderkosten für die von der Astron. Gesellschaft erworbenen Bücher. Sein Name ist der Liste der Stifter dieser Bibliothek zugesetzt worden.

Der meteorologische Dienst ist bis zum 1. November von Herrn Gagell, dann wieder von Herrn Dr. Pračka versehen worden. Die Monatsergebnisse sind regelmäßig druckfertig der königl. met. Zentralstation in München zugegangen.

Die Sternwarte wurde wieder viel besucht bei Tag und bei Nacht, besonders auch von den Oberklassen der hiesigen und auswärtigen Mittelschulen, von den Studenten des Lyzeums hier, von den Schülern des Lehrerseminars in Bayreuth, Hildburghausen, Bamberg und den Schülerinnen der höheren Töchterschule, die alle ihre Einrichtungen kennen lernten und meistens auch einen Blick auf den gestirnten Himmel genossen.

Ernst Hartwig.

Berlin.

Am 1. November schied Dr. J. Hoelling, der während $3^1/_2$ Jahren regen Anteil an den Arbeiten der Sternwarte genommen hatte, aus seiner Stellung, um einem Rufe als Lehrer der Mathematik an das höhere staatliche Technikum in Hamburg zu folgen. Die Assistentenstelle blieb bis zum Schluß des Jahres unbesetzt. Als Hilfsrechner und zur Aushilfe bei den Beobachtungen nahm an den Arbeiten zeitweise Herr E. Rosch teil, welcher auch nach dem Fortgange von Dr. Hoelling beim Zeitdienst behilflich war.

Nachdem vor drei Jahren der alte Berliner Refraktor eine neue Montierung durch Repsold erhalten hatte, bei deren Herstellung gleich damals auf einen späteren Ersatz des alten 9zölligen Objektivs (mit langer Brennweite) von Fraunhofer durch ein neues lichtstärkeres Objektiv Bedacht genommen war, konnte im Herbst letzteres bei Zeiß in Jena in Bestellung gegeben werden. Das neue Objektiv soll bei 310 mm oder etwa 12 Zoll Öffnung eine Brennweite von 4.9 m erhalten.

Am Meridiankreise wurden von Dr. Courvoisier und Dr. Hoelling gemeinsam noch eine Reihe von Zonensternen der A. G.-Zone 70°—75° (Dorpat) neu beobachtet, bzw. nachgesehen, sodann im Anschluß an die Zonenbeobachtungen im Frühjahr eine eingehende Untersuchung der Helligkeitsgleichung in beiden Koordinaten vorgenommen. Von Dr. Courvoisier wurden außerdem die im Jahre 1907 begonnenen Tagbeobachtungen heller Sterne zur Untersuchung der Frage über die jähr-

liche Refraktion fortgesetzt, einige Revisionsbeobachtungen von Sternen, deren Positionen zu Zweifeln Anlaß gaben, angestellt, ferner eine neue Beobachtungsreihe von Sternen mit größerer Eigenbewegung, die im Bureau für die Geschichte des Fixsternhimmels gefunden worden sind, begonnen. An 4 Nächten im November wurden auch in diesem Jahre über 12 Stunden fortgesetzte Messungen korrespondierender Höhen der Polarissima ausgeführt. Die folgende kleine Tabelle gewährt eine Übersicht über die von Dr. Courvoisier erlangten Beobachtungen.

	Beob.-Tage.	Zonen-Sterne.	E. B.-Sterne.	Revisionsbeob.	Helligkeitsgleichung.	Tagbeobachtungen.	Polarissima.
Jan.	5	24	—	8	11	—	—
Febr.	6	25	—	11	41	—	—
März	12	11	—	—	66	87	—
April	10	—	—	7	36	46	—
Mai	12	13	75	3	35	36	—
Juni	24	—	30	—	—	185	—
Juli	16	—	—	—	—	123	—
Aug.	—	—	—	—	—	—	—
Sept.	15	—	65	—	—	93	—
Okt.	14	—	28	—	—	102	—
Nov.	10	—	120	—	—	—	4 Abende
Dez.	8	11	110	—	—	—	—
Zusammen	132	84	428	29	189	672	—

Dr. Hoelling, dessen Mitarbeit an der Dorpater Zone bereits erwähnt ist, setzte die von ihm im Vorjahr begonnenen Beobachtungen zur Ermittelung von Sternparallaxen fort. Er erhielt von Ende Mai bis zu seinem Fortgange 1. Nov. im ganzen in 62 Nächten 1588 Durchgänge. Im August wiederholte er ferner zur Kontrolle die vorjährigen Beobachtungen der Polhöhensterne für Breslau. Endlich beschäftigte ihn eine in Verbindung mit der Reduktion der Zonenbeobachtungen vorgenommene Untersuchung der beiden Teilkreise.

Über die Reduktion der Meridiankreisbeobachtungen ist zu berichten, daß für den Zonenkatalog die mittleren Örter für 1905·0 fertig gestellt sind. Es sind ferner von Dr. Courvoisier unter Beihilfe von Dr. Paetsch und Herrn Rosch die Präzessionen, nebst der variatio saecularis und dem dritten

Gliede, berechnet. Ferner waren die Beobachter mit der Bearbeitung der Beobachtungen für Helligkeitsgleichung, Untersuchungen über die Genauigkeit der Zonen und mit der Reduktion ihrer übrigen Beobachtungen beschäftigt.

Am 9zölligen Refraktor wurden von Dr. Guthnick die folgenden Mikrometermessungen erhalten:

249 mikrometrische Verbindungen der Jupiterstrabanten,
46 Doppelsternmessungen,
4 Ausmessungen des Perseusbogens zur Bestimmung des Schraubenwerts,
3 Ausmessungen eines Bogens in den Plejaden zur Bestimmung des Schraubenwerts,
1 Positionsbestimmung des Planeten B.M. 1908,

wozu noch 135 mikrometrische Parallelbestimmungen und eine Aufstellungsbestimmung des Refraktors kommen.

Vom Unterzeichneten wurden im Frühjahr die Beobachtungen der Oberfläche des Jupiter wieder aufgenommen, und an 59 Tagen 436 Ortsbestimmungen von Flecken erlangt. Außerdem wurden einige Messungen an ζ Cancri und ξ Urs. maj. erhalten.

Von photometrischen Messungen mit dem neuen Photometer von Toepfer, in Verbindung teils mit dem 9zölligen Refraktor, teils mit dem 6zölligen Refraktor der Akademie, führte Dr. Guthnick aus:

3392 Einstellungen an den Saturnstrabanten,
1760 „ „ „ Jupiterstrabanten,
364 „ am Planeten Eros,
308 „ an Alcor und Mizar,
20 „ am Planeten B.M. 1908,
204 „ an den Plejaden,
7968 „ an veränderlichen Sternen.

An den photometrischen Messungen nahm Stud. phil. G. Struve teil; er erhielt:

1560 Einstellungen an den Jupiterstrabanten,
248 „ an Alcor und Mizar,
16 „ am Planeten B.M. 1908,
1232 „ an veränderlichen Sternen.

Die Bearbeitung der Mikrometermessungen an den Jupiterstrabanten ist von Dr. Guthnick unter Assistenz von Herrn Rosch weitergeführt worden. Außerdem wurden die übrigen Mikrometermessungen, sowie auch ein Teil der photometrischen Messungen reduziert und bearbeitet.

Bei den fortgesetzten Rechnungen über die Bahnen im Uranussystem wurde ich, wie im vergangenen Jahre, von Dr. Neugebauer unterstützt, welcher sich auch an der Bearbeitung meiner Fleckenbeobachtungen an Jupiter beteiligte.

Professor Goldstein war mit experimentellen Untersuchungen zur Spektralanalyse beschäftigt und veröffentlichte in den Annalen der Physik (4) Bd. 27 die Abhandlung: „Über Erzeugung von Linienspektren".

Der Zeitdienst wurde von Dr. Hoelling und nach dessen Fortgange provisorisch von Dr. Courvoisier geleitet und funktionierte im allgemeinen befriedigend. Von Dr. Hoelling wurde insbesondere die Pendeluhr Tiede 3, im Rundgange der Sternwarte, genauer untersucht und die Abhängigkeit des Ganges von Temperatur und Luftdruck abgeleitet. Spezielle Zeitbestimmungen wurden von Dr. Hoelling an 33 Abenden, von Dr. Courvoisier an 14 Abenden ausgeführt. Zur Kontrolle der Zeitballeinrichtung in Bremen wurde Dr. Hoelling vom Reichspostamt auf einige Tage dorthin entsandt. — Die Aufsicht über die Bibliothek der Sternwarte führte auch im vergangenen Jahre Herr Dr. Paetsch.

H. Struve.

Berlin.

(Astronomisches Recheninstitut.)

Im Personalstand des Instituts sind im vergangenen Jahre Änderungen nicht eingetreten.

Arbeiten des Instituts. Der Jahrgang 1911 des Berliner Jahrbuches wurde fertiggestellt und gedruckt, der Jahrgang 1912 vorbereitet. Änderungen im Inhalt sind nicht vorgenommen worden, auch ist die Verteilung der Arbeit auf die einzelnen Beamten dieselbe geblieben wie im Vorjahre.

Für die kleinen Planeten sind außer der Tafel der Oppositionsdaten (Prof. Neugebauer und Dr. Neugebauer) 35 scharfe Oppositionsephemeriden im Jahrbuch aufgenommen worden, von denen 29 Herr Prof. Neugebauer berechnet und 5 Herr Dr. W. Luther, 1 Herr Prof. Millosevich in dankenswerter Weise beigetragen haben. Außerdem sind 61 genäherte Oppositionsephemeriden in den Veröffentlichungen des Instituts Nr. 35 und 36 erschienen. Für die neuentdeckten Planeten hat Dr. Neugebauer etwa 20 Bahnen gerechnet, von denen 13 der Elemententabelle einverleibt werden konnten, außerdem noch eine Reihe erster Bahnen und Ephemeriden zur Er-

leichterung für die Beobachter. Ferner wurde für die letzten 6 Jahre eine statistische Übersicht über die Ephemeridenkorrektionen angelegt, um verbesserungsbedürftige und unsichere Planeten leichter herauszufinden.

Herr Prof. Berberich hat die photographischen Aufnahmen von Planetoiden, namentlich aus Heidelberg, auf etwaige Identitäten mit älteren Planeten geprüft und mehrere interessante Fälle gefunden, so auch unter den in Arequipa 1899 bis 1901 aufgenommenen Objekten (siehe Astronom. Nachrichten Band 180. S. 207, 287, 371).

Über ihre außerdienstliche wissenschaftliche Tätigkeit berichten die Mitglieder folgendes:

Herr Prof. P. Lehmann hat den astronomischen und chronologischen Teil der vom Kgl. statistischen Landesamt herausgegebenen Kalendermaterialien für 1910 bearbeitet und war an der Herstellung des vom Reichsamt des Innern herausgegebenen nautischen Jahrbuches für 1911 beteiligt.

Herr Prof. F. K. Ginzel hat für den II. Band seines Handbuches der Chronologie zwei Kapitel bearbeitet und die zugehörigen Tafeln entworfen; außerdem hat er die Literatur zu den im I. Band enthaltenen Kapiteln nochmals durchmustert und eine größere Anzahl Nachträge gesammelt, welche dem II. Band einverleibt werden.

Herr Prof. Berberich hat seine volle Zeit und Arbeitskraft dem Astronomischen Jahresbericht widmen müssen; der IX. Band, enthaltend die Literatur von 1907, konnte im Juni 1908 erscheinen, der X. Band liegt druckfertig vor.

Herr Dr. J. Peters hat die Drucklegung der im vorigen Bericht erwähnten Multiplikationstafeln besorgt; sie sind unter dem Titel: „Neue Rechentafeln für Multiplikation und Division mit allen ein- bis vierstelligen Zahlen“ bei G. Reimer, Berlin erschienen. Außerdem war er an der Bearbeitung der achtstelligen Logarithmentafel beteiligt, worüber weiter unten Näheres mitgeteilt wird.

Herr Dr. Riem hat seine Untersuchungen über den Planeten (458) Hercynia fortgesetzt und ist dem Abschluß nahe. Außerdem hat er die Referate astronomischen Inhalts für die „Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie“ geliefert.

Herr Dr. Clemens hat die im vorigen Bericht erwähnten Arbeiten fortgesetzt und die Referate für das „Archiv für Optik“ neu übernommen.

Herr Dr. P. V. Neugebauer hat an seinen „Sterntafeln für chronologische Zwecke“ gearbeitet und war an der Korrektur umfangreicher Tafelwerke (Peters, Lohse) beteiligt.

Es wird hier am Platze sein, einiges über den Fortgang der Arbeiten an der vom Unterzeichneten mit Herrn Dr. Peters projektierten achtstelligen Logarithmentafel zu berichten. Nachdem im Mai 1908 das Unternehmen durch die Subventionen der Akademien Berlin und Wien finanziell gesichert war, sind sofort mit 4—5 Rechnern die mit der Hand auszuführenden Vorarbeiten, bestehend in der Herstellung der ersten und zweiten Differenzen für das verengte Intervall auf 16 Dezimalen, in Angriff genommen worden; diese von Herrn Dr. Peters streng kontrollierten Rechnungen sind im Laufe des Jahres für die Logarithmen der Zahlen und der trigonometrischen Funktionen ganz vollendet worden. Gleichzeitig wurde zur Ausführung des eigentlichen Interpolationsgeschäftes die Konstruktion einer Differenzenmaschine bei Herrn Ch. Hamann-Friedenau in Auftrag gegeben. Dieser ingeniöse Künstler hat vor kurzem die Maschine abgeliefert und unsere Bewunderung seiner Leistung in hohem Grade erregt. Die Maschine liefert die Funktionswerte auf 16 Stellen, aufsummiert (positiv und negativ) aus den leicht einstellbaren ersten und zweiten Differenzen und druckt zugleich das Resultat in Schreibmaschinenschrift. Die Herstellung von 100 Funktionswerten nimmt kaum 10 Minuten in Anspruch. Die Arbeit mit der Maschine hat bereits begonnen und kann so rasch gefördert werden, daß ich kein Bedenken trug, auch den Druck des Werkes schon in Angriff zu nehmen. Den Verlag hat W. Engelmann in Leipzig übernommen.

J. Bauschinger.

Bonn.

Am 1. Mai 1908 ist Herr Dr. Goos als freiwilliger Mitarbeiter eingetreten; sonst ist der Personalbestand im Jahre 1908 unverändert geblieben.

Mit dem photographischen 30 cm-Refraktor sind zunächst noch eine Anzahl spektrographischer Mondaufnahmen zur Bestimmung des systematischen Fehlers des Spektrographen in seinem bisherigen Zustande gemacht worden. Im Mai wurde der Spektrograph abgenommen und Herrn Mechaniker Wolz hier zur Abänderung des Kamerateiles übergeben. Gleichzeitig prüfte ich, unterstützt von Herrn Dr. Goos, verschiedene von der Firma Zeiß gelieferte Objektive inbezug auf ihre Verwendbarkeit für die Kamera; bei dieser Gelegenheit wurde auch das Objektiv des Refraktors selbst auf Zonenfehler untersucht. Im Herbst habe ich dann eine neue Reihe spektrographischer Auf-

nahmen von Sternen der 2. und 3. Spektralklasse unter Mitwirkung der Herren Zurhellen und Goos begonnen, wobei ein Zeißsches Tessar von 30 mm Öffnung und 180 mm Brennweite benutzt wird. Die Ergebnisse der früheren Reihe, enthaltend 451 Bestimmungen der Radialgeschwindigkeiten von 99 Sternen, sind im Astroph. Journal, Bd. 27, S. 301 ff. veröffentlicht.

Der Observator der Sternwarte, Herr Prof. Mönnichmeyer, hat auch im Jahre 1908 seine Zeit noch ausschließlich der Revision des A. G.-Kataloges Bonn widmen müssen. Er berichtet darüber: „Die einzelnen Beobachtungen der A. G.-Zone $+40°$ bis $+50°$ sind im Berichtsjahre als Veröffentlichung Nr. 8 der Sternwarte vollständig zum Druck gelangt. Sogleich nach ihrer Drucklegung sind die einzelnen Beobachtungen zum Mittel vereinigt und als „Verbesserte Örter des A. G. K. Bonn" im Druck vollendet. Die verbesserten Örter bilden den 1. Teil der Veröff. Nr. 9. Der 2. Teil, enthaltend ca. 700 gelegentlich der Zonenbeobachtungen mit dem Pistor- und Martins'schen Meridiankreise beobachtete Sterne, ist noch in Bearbeitung und wird voraussichtlich im Sommer 1909 druckfertig sein. — Für den V. Band der Potsdamer Photographischen Himmelskarte Zone $+31°$ bis $+40°$ habe ich auf Wunsch von Herrn Prof. Scheiner die von der B. D. stark abweichenden Positionen mit den Originalen der B. D. verglichen. Gab die Vergleichung keine genügende Klärung, so habe ich die Sterne mit dem Sechszöller am Himmel aufgesucht und an benachbarte angeschlossen. — Der Repsoldsche Meridiankreis diente im Jahre 1908 nur zu den laufenden Zeitbestimmungen."

Der Assistent der Sternwarte, Herr Dr. Zurhellen, hat im Berichtsjahre seine bereits 1902 in Angriff genommene Bearbeitung des Sternhaufens Messier 46 wieder aufgenommen. Es wurde die Berechnung der damals ausgemessenen zwei Platten von vorne und zum Teil auf neuen Grundlagen wiederholt, und ferner noch eine dritte, 1903 von mir aufgenommene Platte gemessen und reduziert. In Zusammenhang hiermit hat Herr Zurhellen die Größen einer Anzahl von Sternen dieses Haufens, sowie auch des von Herrn Dr. Pingsdorf bearbeiteten Haufens Messier 52 optisch am Sechszöller mit Benutzung der Blendgitter des Repsoldschen Meridiankreises bestimmt. Ferner sind von ihm die Beobachtungen der oben erwähnten 700 Sterne aus der A. G.-Zone neu reduziert worden; das Vorhandensein dieser Sterne am Himmel prüfte Herr Zurhellen, soweit es nicht durch andere Kataloge geschehen konnte, am Sechszöller.

Herr Dr. Goos hat eine größere Reihe von Spektrogrammen von α Persei, die in früheren Jahren von Zurhellen und

mir ursprünglich zur Bestimmung der Sonnenparallaxe aufgenommen waren, ausgemessen und diskutiert; das Ergebnis ist von ihm in A. N. 4300 veröffentlicht.

F. Küstner.

Bothkamp.

An den Instrumenten wurden während des Berichtsjahres nur noch unbedeutende Änderungen ausgeführt, u. a. wurde am 29 cm-Refraktor der schwere Holzschlüssel für die Feinbewegung im Stundenwinkel auf jeder Seite des Instruments durch je eine Rolle ersetzt, über die ein Seil ohne Ende geführt ist. Dadurch ist es möglich, mit dem Fernrohr dem Zenith näher zu kommen. Früher war es unmöglich, Sterne von 70°—75° Dekl. über dem Pol in der Nähe des Meridians zu erreichen; jetzt ist für das Rohr soviel Spielraum, daß man in den beiden Lagen des Instruments diese Sterne in -1^h bis $+1^h$ Stundenwinkel beobachten kann. Außerdem fällt das lästige Umwechseln des Schlüssels beim Übergang in eine andere Fernrohrlage weg. Die Knoblichsche Pendeluhr, die seit Bestehen der Sternwarte (1870) fast ohne Unterbrechung in Betrieb war, blieb im September stehen. Da sie während der 38 Jahre nicht gereinigt war, wurde das Laufwerk von der Firma W. Broecking in Hamburg gründlich nachgesehen und repariert. Unterdessen wurde von mir eine Quecksilber-Luftdruckkompensation berechnet, ausgeführt und am Pendel befestigt. Die Dimensionen des Manometers stimmen im allgemeinen mit den s. Zt. von Tetens*) berechneten Werten überein. Da sich die Linse des Pendels nicht beliebig tief senken ließ, war es nötig, das Manometer in größerer Entfernung vom Aufhängepunkt, als berechnet war, anzubringen; außerdem wurde der kleine Schrottrichter an der Pendelstange entfernt. Nach Eintreffen des Werkes blieb die Uhr öfters stehen, da der Eingriff des Ankers in das Steigrad zu eng gestellt war. Merkwürdiger Weise geschah dies stets bei derselben Sekunde, ein Zeichen dafür, daß das Steigrad an einer Stelle einen bedeutenden Teilfehler besaß. Nach Beseitigung dieses Übelstandes in Hamburg vollzog sich das Regulieren sehr schnell. Zeitbestimmungen, die so gelegt sind, daß sie Perioden hohen und niederen Luftdruckes einschließen, lassen vorläufig erkennen, daß die Kompensation gegen Druckänderungen gut gelungen ist. Über die

*) O. Tetens. Untersuchung über den Gang der Hauptuhr der Bothkamper Sternwarte. S. 33.

Änderung des Temperaturkoeffizienten (das Pendel war vorher stark überkompensiert) läßt sich noch nichts sagen.

Die Anzahl der klaren Abende, an denen beobachtet wurde, betrug 81; es muß dabei erwähnt werden, daß durch meine Abwesenheit im September und Anfang Oktober eine Reihe klarer Nächte verloren ging. Die Doppelsternbeobachtungen sind, da die meisten Nächte für diese Beobachtungen unbrauchbar waren, nicht in gewünschtem Maße fortgeschritten. Im Frühjahr wurde eine Anzahl photographischer Aufnahmen zum Zwecke der Photometrierung der Jupiterstrabanten gemacht. Nach der Konjunktion gelang im Berichtsjahre nur eine einzige Aufnahme, da es in den frühen Morgenstunden stets trübe war. Sehr viel Zeit wurde auf photometrische Versuche mit Gitterblenden vor dem Objektiv verwandt; diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Alle photographischen Aufnahmen wurden mit dem an das große Fernrohr anmontierten Refraktor von 16 cm Öffnung gemacht. Der Winkelwert der Schraube des Positionsmikrometers wurde zweimal durch Ausmessen des AZ-Bogens, die Aufstellung des Instruments ebenfalls zweimal bestimmt. Ferner wurden zur Bestimmung der Schraubenfehler öfters Durchgänge von α und δ Ursae minoris und von 51 Hev. Cephei beobachtet. Positionsbestimmungen des Kometen 1907 d gelangen drei, solche von 1908 c zehn. Saturn und Venus wurden mehrere Male beobachtet, bei letzterer waren auf der Oberfläche niemals Einzelheiten zu erkennen.

Zu Anfang des Jahres wurden auf Wunsch der Nomos-Gesellschaft in Glashütte (Sachsen) zwei Taschenuhren geprüft. Bei diesen Instrumenten sind sowohl Unruhe wie Spirale aus Nickelstahl (Invar) gefertigt. Die Unruhe ist nicht aufgeschnitten, da wegen des geringen Ausdehnungskoeffizienten die Temperaturkompensation ohne weiteres erreicht sein soll. Während in den verschiedenen Lagen die Uhren einen für den gewöhnlichen Hausgebrauch ausreichend regelmäßigen Gang hatten, war der Temperaturkoeffizient so groß, daß sie auch nicht im entferntesten den Namen Präzisionsuhren, unter dem die Nomos-Gesellschaft ihre Fabrikate anpreist, verdienten. Die Gesellschaft stellte zwar die Zusendung anderer Uhren zur Prüfung in Aussicht, hat aber glücklicher Weise bis jetzt noch nichts wieder von sich hören lassen.

K. Schiller.

Breslau.

Der zweite Assistent Dr. Max Völkel ging am 1. Juli 1908 als Assistent an das astrometrische Institut zu Heidelberg, von wo er aber am 1. April 1909 als Oberlehrer an der Navigationsschule des Norddeutschen Lloyd nach Bremen übersiedelt. Als sein Nachfolger trat Dr. Georg Dybeck am 1. Juli 1908 ein.

Die Ausmessung der Mondphotogramme wurde vom Unterzeichneten zur Veröffentlichung vorbereitet. Dr. Völkel maß zur Neubestimmung der Konstanten der physischen Libration des Mondes und der Unebenheiten des Mondrandes zunächst auf 4 unserer Photogramme die Stellung von Triesnecker B gegen Randpunkte, die je 5° im Positionswinkel voneinander abstehen.

Am 8zölligen Refraktor beobachtete der Unterzeichnete 10mal den Kometen 1908 g (Morehouse) zwischen dem 30. September und 8. November, Hans Wolff 4mal den Planeten (532) Herculina (A. N. 4239), Lothar Mewes 38 W. Struvesche weite Doppelsterne $O\Sigma^2$ aus der Zone $\delta = 0°$ bis $\delta = +15°$, und Otto Fröhlich, Assistent am öffentlichen Wetterdienst, publizierte seine Beobachtungen aus derselben Gruppe in A. N. 4324.

Der erste Assistent Dr. Georg Rechenberg machte an dem $3^1/_2$zölligen Passageninstrument von Bamberg regelmäßig die Zeitbestimmungen und benutzte sie zur Bestimmung von Rektaszensionen der Mondsterne des Nautical Almanac.

Dr. Dybeck machte mit dem Heydeschen Universal weitere Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe aus Sternpaaren nördlich und südlich vom Zenit und promovierte hier im Frühling 1908.

In den Sommerferien machten Joseph Paech in Krebse bei Schwerin a. W. und Gottfried Hornig in Gnadenfrei, beide in ihrer Heimat, mit je einem von der Sternwarte geliehenen Sextanten geographische Ortsbestimmungen, und letzterer beobachtete eine Reihe von veränderlichen Sternen in bezug auf ihre Helligkeit.

Im Sommer wurde das kleine astronomische Praktikum von 12 Studierenden, das große täglich von 5 Studierenden und Kandidaten besucht.

Im Winter nahmen an dem Rechenpraktikum oder astronomischen Seminar 11 Astronomen teil, und Prof. Dr. Paul Neugebauer beteiligte sich an der Unterweisung in dankenswerter Weise. Berechnet wurden die speziellen Störungen der Elemente von (588) Achilles in Intervallen von 40 Tagen

von 1905 bis 1908 und von 1908 rückwärts für einen Umlauf von 12 Jahren in Intervallen von 160 Tagen.

Unterzeichneter konnte die von Prof. Berberich vermutete Identität der Planeten (398) Admete und 1907 AB, für die bisher nur Kreisbahnen vorlagen, nachweisen und veröffentlichte auf Grund beider Erscheinungen und der Jupiterstörungen die Ephemeride für 1909 in Astr. Nachr. 4314, nach der der Planet auch in Wien und Heidelberg aufgefunden wurde.

Für die Verlegung der Sternwarte wurden vorteilhafte und relativ billige Platzofferten gemacht, doch mußte das Ministerium es sich leider versagen, auf die Offerten näher einzugehen.

Die Astronomische Gesellschaft wählte auf ihrer Wiener Versammlung 1908 zu unserer Freude als nächsten Versammlungsort für 1910 Breslau.

J. Franz.

Danzig.

(Sternwarte der naturforschenden Gesellschaft.)

Am 12. Juli 1907 starb Dr. Friedrich Ernst Kayser, nachdem er fast 44 Jahre lang die Leitung der kleinen Sternwarte der naturforschenden Gesellschaft geführt hatte. Es ist hier nicht der Ort, biographische Einzelheiten beizubringen; indes entspricht der Unterzeichnete nur einer unabweisbaren Pflicht der Dankbarkeit, welche die Gesellschaft dem Verewigten schuldet, wenn er wenigstens mit ein paar Worten der Tätigkeit seines Vorgängers gedenkt.

Es war bei den sehr bescheidenen Hilfsmitteln der hiesigen Sternwarte Kayser nicht vergönnt, grundlegende Beiträge für das astronomische Beobachtungsarchiv zu liefern; andererseits entsprach es wohl auch nicht der Richtung seines Denkens, sich der reinen Theorie zu widmen, aber stets hat er sich als scharfsinniger kritischer Methodiker erwiesen. Wenn trotzdem seine Anregungen vielfach erst spät die verdiente Würdigung gefunden haben, manche ganz unbeachtet geblieben sind, so mag das teils an sachlichen, teils an persönlichen Gründen gelegen haben. Einmal fehlten ihm eben die Mittel, sich durch Beobachtungen die überzeugende zahlenmäßige Illustration für seine Methoden zu verschaffen, andererseits trat er, besonders in den letzten Jahren, zu wenig an die astronomische Öffentlichkeit. Es soll damit nicht etwa über den Umfang seiner produktiven Tätigkeit überhaupt geurteilt werden; im Gegenteil: die „Schriften der Naturforschenden Gesellschaft“ legen ein-

beredtes Zeugnis von der Reichhaltigkeit seiner wissenschaftlichen Arbeit ab. Aber diese Schriften sind eben im allgemeinen den Astronomen schwer zugänglich; zudem unterhielt Kayser, besonders in seinen späteren Jahren, nur wenige lockere Verbindungen mit Fachgenossen — Versammlungen der Astronomischen Gesellschaft beispielsweise, deren Mitglied er seit 1867 war, hat er nur einmal, 1869, besucht —, sodaß auch der persönliche Anreiz, sich um die Kenntnisnahme von seinen wissenschaftlichen Arbeiten zu bemühen, bei den meisten fehlte. Diese gänzliche Zurückgezogenheit ist auch für Kayser selbst von Nachteil insofern gewesen, als viele Fachgenossen daraus den Schluß gezogen haben mögen, daß er an ihren Arbeiten keinen Anteil mehr nähme, wodurch es ihm dann indirekt erschwert worden ist, sich über die neueren Forschungen auf dem Laufenden zu erhalten. Auf weitere Einzelheiten dieses wissenschaftlich und menschlich interessanten und anziehenden Lebens kann hier nicht eingegangen werden; es sei dafür auf Herrn Prof. Dr. A. Mombers Nekrolog*) hingewiesen.

Einer Tatsache darf ich aber nicht versäumen Erwähnung zu tun, da sich daraus eigentlich erst die Berechtigung zu diesem Jahresberichte herleitet. Nachdem Kayser schon früher sein selbstloses wissenschaftliches Interesse dadurch betätigt hatte, daß er gelegentlich mit seinen eigenen bescheidenen Mitteln einsprang, wenn die Anschaffung notwendiger Instrumente die Kräfte der Gesellschaft überschritt, hat er sich dadurch ein weiteres bleibendes Denkmal gesetzt, daß er die Gesellschaft zur Erbin seines Vermögens eingesetzt hat. Wenn auch dadurch die Schwierigkeiten, in denen sich die Sternwarte befindet, noch nicht endgültig behoben sind, da die wissenschaftlichen Aufgaben, welche die Gesellschaft zu fördern bestrebt ist, sehr vielseitig sind, so ist doch mit einiger Zuversicht zu hoffen, daß sich nunmehr ein Weg finden läßt, die Sternwarte in absehbarer Zeit in den Stand zu setzen, wieder tätigeren Anteil an der wissenschaftlichen Arbeit nehmen zu können.

Da infolge der notwendigen Regulierungen Dr. Kaysers Posten erst am 1. Oktober des Berichtsjahres neubesetzt werden konnte, so kann von eigentlichen wissenschaftlichen Arbeiten der Sternwarte noch nichts berichtet werden. Das Hauptaugenmerk des Unterzeichneten mußte natürlich zunächst auf die notwendigsten Wiederinstandsetzungsarbeiten gerichtet sein. Dr. Kayser ist schon die letzten 8 Jahre seines Lebens durch körperliche Hinfälligkeit verhindert gewesen, auf der Sternwarte

*) Schriften d. Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, neue Folge XII 2.

zu arbeiten. Und wenn auch die Instrumente derselben durch den Mechaniker, Herrn Krause, in gutem Zustande erhalten wurden, so haben sich doch durch den langen Nichtgebrauch mancherlei Mängel herausgestellt, deren Beseitigung wohl auch noch einen erheblichen Teil des nächsten Jahres in Anspruch nehmen wird. Bisher sind zunächst die Instrumente einer gründlichen Revision und Reinigung unterzogen worden. Weiter ist eine Schwachstrombeleuchtung für Refraktor und Passageninstrument eingerichtet. Der $5\frac{1}{2}$ zöllige Refraktor von Steinheil war ursprünglich ohne Uhrwerk geliefert worden. Ein solches ist zwar später angebracht, jedoch war bisher bei laufendem Uhrwerk keine Feinverstellung in Rektaszension möglich; eine solche ist jetzt durch Zwischenschaltung einer sog. „Planetenradbewegung" erzielt worden; die mechanische Ausführung derselben hat Herr Krause zur Zufriedenheit geleistet. Als großer Mangel stellte sich ferner das Fehlen eines geeigneten Chronographen heraus. Zwar ist vor längeren Jahren ein Walzenchronograph nach Dr. Kaysers Angaben hier gebaut, jedoch ist die Sekundenlänge (5 mm) und die Schärfe der nach Art der Morse-Farbschreiber hervorgebrachten Marken so gering, daß ein Vorteil gegenüber der Aug- und Ohrmethode dadurch kaum erzielt wird. Es ist daher mit dem Bau eines neuen Chronographen mit Windflügelregulator und Fueßscher Signalspitzeneinrichtung begonnen worden. Derselbe ist inzwischen vollendet und arbeitet zufriedenstellend. Eine Abbildung und kurze Beschreibung soll in den Schriften der Naturforschenden Gesellschaft gegeben werden.

Während der Instandsetzungsarbeiten muß ich mich auf gelegentliche Beobachtungen beschränken. Regelmäßige Zeitbestimmungen zur Kontrolle der Uhren: Pendeluhr Tiede 30 und Chronometer Kessels 1277 sind angestellt worden. Eine alte Pendeluhr von Shelton, welche seinerzeit für die v. Wolffsche Sternwarte angeschafft worden ist, ist als Arbeitsuhr für den Chronographen wieder in Stand gesetzt. Am Refraktor sind einige Aufstellungsbestimmungen und Versuchsaufnahmen gemacht worden.

Eine schwierige Aufgabe, für deren Lösung der Unterzeichnete angelegentlich das freundliche Wohlwollen der Fachgenossen erbitten möchte, ist die Vervollständigung der astronomischen Bibliothek. Da sich Dr. Kayser in seinen letzten Lebensjahren gar nicht mehr um dieselbe hat kümmern können, so sind vielfach auch in den früher regelmäßig erhaltenen Serien von Publikationen Lücken eingetreten. Ich möchte darum an alle Fachgenossen und Institute die Bitte richten,

unsere Sternwarte durch Zuwendung ihrer Publikationen unterstützen zu wollen, wenngleich in den hiesigen astronomischen Arbeiten nur ein sehr bescheidenes Austauschobjekt in Aussicht gestellt werden kann. Denjenigen Herren Institutsleitern, welche einer persönlichen dahingehenden Bitte bereits freundlich entsprochen haben, möchte der Unterzeichnete, ohne dem allgemeinen Bericht des Bibliothekars der Gesellschaft vorzugreifen, auch an dieser Stelle den verbindlichsten Dank aussprechen.

A. von Brunn.

Düsseldorf.

Nachdem in die oberen Flächen der beiden Monolithe aus Niedermendiger Lava, an deren inneren Seitenflächen die Lager für das alte Passageninstrument befestigt waren, je 4 Löcher gebohrt, und die zur Befestigung der Lagerböcke des neuen Instruments dienenden Schraubenbolzen darin einzementiert worden waren, hat Herr Präzisionsmechaniker Hans Heele aus Berlin das von ihm konstruierte neue Passageninstrument von ca. 60 mm freier Objektivöffnung im September 1908 aufgestellt. Diesem schönen Instrument ist eine Reichelsche Aufsatzlibelle beigegeben, welche durch eine Sicherungsvorrichtung vor dem Herabfallen von der Achse geschützt wird. Eine sehr handliche, unter den Dachbalken befestigte Umlegevorrichtung ermöglicht es, das Fernrohr durch Drehen einer Kurbel, mittelst eines an einem Drahtseil hängenden Umlegearmes aus den Lagern zu heben, und nach Drehung des Instruments um 180°, durch Drehen der Kurbel in der entgegengesetzten Richtung wieder auf die Lager herabzulassen. Zur Moderation der Beleuchtung dient ein Keil aus Rauchglas, der, zwischen Achsenende und Lampe verschiebbar angebracht, in verschiedenen Stellungen mehr oder weniger Licht durchläßt. Das neue Passageninstrument, welches sich bisher recht gut bewährt hat, und auch optisch dem alten Instrumente überlegen ist, hat, abgesehen von einer kleinen Höhendifferenz, dieselbe Lage wie früher das jetzt demontierte Instrument, an welchem schon Brünnow vor 60 Jahren beobachtete.

Am Refraktor (Objektiv Merz von 18.6 cm) gelangen mir im Jahre 1908 in 64 Nächten 85 Ringmikrometerbeobachtungen von kleinen Planeten, und zwar verteilen sich dieselben auf 22 Planeten wie folgt:

No.	Name	Anzahl d. Beob.	No.	Name	Anzahl d. Beob.
(6)	Hebe	4	(113)	Amalthea	3
(8)	Flora	4	(118)	Peitho	5
(11)	Parthenope	4	(134)	Sophrosyne	4
(17)	Thetis	4	(241)	Germania	1
(19)	Fortuna	2	(247)	Eukrate	1
(24)	Themis	3	(258)	Tyche	7
(28)	Bellona	2	(510)	Mabella	5
(57)	Mnemosyne	3	(511)	Davida	2
(71)	Niobe	2	(532)	Herculina	4
(78)	Diana	3	(654)	Zelinda	12
(110)	Lydia	3		1908 EP	7

Bis Ende 1908 wurden in Düsseldorf von Brünnow, Robert Luther und mir zusammen 2993 Beobachtungen von 273 kleinen Planeten angestellt, darunter 1500 Beobachtungen der von meinem Vater entdeckten 24 Planeten.

Den Veränderlichen Z Ceti habe ich in 33 Nächten des Jahres 1908 beobachtet, U und 9.1904 Orionis in 17, T Piscium in 9 Nächten. Bei Gelegenheit der Aufsuchung des Planeten (78) Diana vermißte ich 1908 Oktober 29 den Stern 9.5 B. D. $+33°$ 715. Derselbe war an 9 Abenden bis Ende 1908 zu schwach für den hiesigen Refraktor, also schwächer als $11^m.5$ und hat die Bezeichnung var. 143.1908 Persei erhalten. Ich beobachtete 3 Momente von Sternbedeckungen und die Sonnenfinsternis 1908 Juni 28. Einige Helligkeitsvergleichungen der Saturnstrabanten mit benachbarten Sternen, wobei das Ringmikrometer zur Abblendung des Saturn benutzt wurde, ergaben folgende Helligkeiten in der Skala der B.·D.:

1908	Gr. Zt.	Titan	Japetus	Rhea
Okt. 31	$8^h.1$	8.5	9.6	—
Nov. 10	7.0	8.3	9.7	9.4
Nov. 11	5.5	8.3	10.1	9.7
Nov. 15	5.5	9.2	9.7	9.6
Nov. 28	8.3	8.8	10.5	—

Am Zenitteleskop wurde nur in 3 Nächten beobachtet. Da die mittlere Fadengruppe sich für Beobachtungen mit dem rechtwinkligen Okular nicht genügend genau in der Mitte des Gesichtsfeldes befindet, erscheint mir eine Umarbeitung des Okularkopfs des Zenitteleskops behufs Ermöglichung feinerer Justierung der Fadenplatte durch eine Schraube erwünscht.

Am alten Passageninstrument wurde bis zum 24. August inkl. an 34 Abenden des Jahres 1908 beobachtet.

Am neuen Passageninstrument habe ich seitdem an 27 Abenden Beobachtungen zur Ermittelung der Instrumentalkonstanten und Uhrstände angestellt. An 8 Abenden beobachtete ich die Kulmination des Mondrandes und der Mondsterne.

Außer der Berechnung der Uhrstände und Reduktion der Planetenbeobachtungen habe ich im Kalenderjahre 1908 die Vorausberechnungen mit Rücksicht auf die Störungen durch Jupiter und Saturn für 1909 betreffend die Planeten (82) und (113) fertiggestellt, und für 1910 diejenigen für (247) und (288) durchgeführt.

Die Bände 177, 178 und 179 der A. N. enthalten Resultate aus meinen Beobachtungen. Im Ephemeridenhefte des Berl. Jahrbuches für 1911 sind meine Elemente und Ephemeriden für 1909 betreffend die Planeten (82) Alkmene, (113) Amalthea, (241) Germania, (247) Eukrate und (288) Glauke veröffentlicht worden.

Wilhelm Luther.

Frankfurt a. M.

(Sternwarte des Physikalischen Vereins.)

Die Einrichtung der Sternwarte ist im vergangenen Jahre soweit vorgeschritten, daß die Inangriffnahme wenigstens eines Teils des Beobachtungsprogramms (die Messung von Doppelsternen) unmittelbar bevorsteht. Die Uhrenanlage für den Sternzeitdienst wurde im Sommer fertiggestellt, nachdem die Firma Cl. Riefler die zugehörigen Uhren und Schaltbretter in dankenswerter Schnelligkeit geliefert hatte. Sie besteht aus einer im Keller aufgestellten Hauptuhr und einer im Meridianraum befindlichen Nebenuhr, welche von der Hauptuhr synchronisiert wird und ihrerseits je einen Sekundenspringer in den beiden Kuppeln für die Refraktoren elektrisch betreibt. Es hat dies die Annehmlichkeit, daß alle Uhren der Sternwarte die gleiche Zeit anzeigen. An die Hauptuhr ist durch ein Relais auch der Chronograph angeschlosssen, der von allen drei Instrumenten, Passageninstrument, 8zölliger und $4^1/_2$zölliger Refraktor aus benutzt werden kann. Die Uhren werden elektrisch aufgezogen, und der ganzen Anlage wurde das Schema zugrunde gelegt, das Herr Dr. S. Riefler in seiner Broschüre „Präzisionspendeluhren und Zeitdienstanlagen für Sternwarten“ als „Typische Uhrenanlage B“ beschreibt; die Stromstärke in den verschiedenen Stromkreisen und die Spannung der Batterien kann stets gemessen werden, so daß man im Falle einer

Störung sofort deren Ursache auffinden kann. Eine ausführliche Beschreibung der ganzen Anlage findet sich in der Schrift „Der Neubau des Physikalischen Vereins“.

Ausserdem ist auf der Sternwarte eine „Normaluhr“ von Th. Wagner-Wiesbaden für mittlere Zeit aufgestellt, welche die Uhren (Minutenspringer) in den Hörsälen und sonstigen Räumen des Physikalischen Vereins, der Akademie, des Senckenbergischen Museums und der Senckenbergischen Bibliothek, sowie die Turmuhr der letzteren in Gang setzt.

Das Wellmannsche Doppelbildmikrometer für den 8 zölligen Refraktor wurde von der Firma Carl Zeiß im Dezember geliefert; Herr Dr. Brill hat zunächst eine genaue optische Untersuchung der vom Unterzeichneten für das Mikrometer berechneten und ebenfalls von der genannten Firma geschliffenen doppelbrechenden Prismen an einem Spektrometer vorgenommen, das freundlichst vom Direktor des Physikalischen Instituts, Herrn Professor Wachsmuth, zur Verfügung gestellt wurde. Wenn diese Messungen auch bereits Anhaltspunkte für eine weitere Verbesserung der Konstruktion dieser Prismen ergeben haben, so dürften sich doch auch schon mit den beiden vorhandenen Prismen Messungen von sehr großer Schärfe machen lassen. Es ist sehr bedauerlich, daß das von Wellmann nun bereits vor 20 Jahren konstruierte Mikrometer von den beobachtenden Astronomen, wie es scheint, gänzlich ignoriert worden ist, obwohl es speziell zur Messung engerer Doppelsterne und zu ähnlichen Zwecken dem Schraubenmikrometer gewaltig überlegen ist. Für unser Mikrometer sind gegenwärtig zwei Doppelprismen, eines aus Quarz, und eines aus Kalkspat und Glas, vorhanden, deren Ablenkungswinkel δ resp. $32'$ und $2^\circ 43'$ betragen. Es lassen sich damit solche Distanzen messen, welche unterhalb der Grenze $\mu = \frac{\delta}{v}$ liegen, wenn v die Vergrößerung des Fernrohrs bedeutet. Da das Mikrometer zwei Okulare mit 128- und 320-facher Vergrößerung besitzt, so werden also Distanzen bis zu den resp. Grenzen $6''$, $15''$, $30''$, $1'16''$ mit den verschiedenen Kombinationen gemessen werden können. Indessen ist das Kalkspatprisma mit dem größeren Ablenkungswinkel $\delta = 2^\circ 43'$ optisch nicht ganz einwandsfrei (u. a. ist das außerordentliche Bild etwas chromatisch), und es soll auch in erster Linie nicht zu direkten Messungen, sondern zur beständigen Kontrolle der Reduktionskonstanten dienen. Wie in den Publikationen über dies Mikrometer*) auseinandergesetzt ist und übrigens aus der obigen

*) Wellmann, Über einige auf der Berliner Sternwarte mit einem neuen Doppelbildmikrometer angestellte Beobachtungen. Astr. Nachr. Bd. 122.

Formel für μ folgt, ändert sich nämlich die Konstante μ mit der Vergrößerung des Fernrohrs, also auch mit der Einstellung des Okulars für verschiedene Sehweiten .und für verschiedene Beobachter. Obwohl nach den Untersuchungen von Herrn Professor Knorre diese Änderung in sehr engen Grenzen gehalten werden kann, so wird es doch von Vorteil sein, sie beständig bestimmen zu können, ohne auf die wiederholte Beobachtung von Polsterndurchgängen angewiesen zu sein. Zu diesem Zweck ist das neue Mikrometer mit zwei festen Parallelfäden versehen, deren Distanz sehr scharf bestimmt werden kann mit Hilfe des Kalkspatprismas, und an denen dann andererseits wieder die etwaigen Änderungen von μ auf das Genaueste verfolgt werden können.

Der $4\frac{1}{2}$-zöllige Refraktor von Heele mit einem $3\frac{1}{4}$-zölligen Voigtländerschen sehr lichtstarken photographischen Objektiv ist aufgestellt, und es sind auch bereits einige Versuchsaufnahmen damit gemacht worden. Gegenwärtig wird aber noch an einer neuen Reguliervorrichtung für das Uhrwerk und an der Einrichtung zur Verstellung des Instrumentpoles gearbeitet, welche es ermöglichen wird, den Eigenbewegungen der aufzunehmenden Himmelskörper beliebig zu folgen. Bis zur Fertigstellung dieser wird voraussichtlich auch das bei der Firma O. Toepfer & Sohn-Potsdam bestellte Hartmannsche Mikrophotometer im Besitze der Sternwarte sein, so daß auch der $4\frac{1}{2}$-Zöller in regelmäßigen Gebrauch genommen werden kann. Welche Objekte damit aufgenommen werden sollen, steht im einzelnen noch nicht fest, da sich auch noch nicht sagen läßt, in wie weit ein Beobachter für diese Zwecke disponibel sein wird.

Die Personalfrage ist nämlich für unsere junge Sternwarte noch die allerschwierigste. Der Unterzeichnete ist in seinem Hauptamt Dozent an der Akademie und Handelshochschule und als solcher außer durch seine Lehrtätigkeit auch durch eine Reihe versicherungswissenschaftlicher und anderer Arbeiten in Anspruch genommen, so daß er nur in seinen freien Stunden Astronom sein kann. Da er in diesen auch noch mit theoretischen Arbeiten und mit der Herausgabe des letzten Bandes von Gauß' Werken beschäftigt ist, so hat das letzte Jahr der-

---

Knorre, Vorläufige Mitteilung über Dr. V. Wellmann's Doppelbildmikrometer, Astr. Nachr. Bd. 126.

Brendel, Über ein neues von Dr. Wellmann konstruiertes Doppelbildmikrometer. Diese Zeitschrift 1889.

Knorre, Brendel, Wellmann, Beobachtungsergebnisse der Kgl. Sternwarte zu Berlin, Heft Nr. 6.

artige Anforderungen an seine Arbeitskraft gestellt, daß die weitere gleichzeitige Durchführung aller dieser Arbeiten unmöglich erscheint. Dazu war die Sternwarte fast während des ganzen Jahres ohne Assistenten, da Herr Rotzoll gleichzeitig Assistent des meteorologischen Instituts war und von diesem gänzlich in Anspruch genommen wurde. Anfang September des Jahres trat der dem Unterzeichneten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen für seine theoretischen Arbeiten bewilligte persönliche Assistent, Herr Dr. Brill, auch als Assistent der Sternwarte ein, wodurch der dringenden Notlage vorläufig abgeholfen wurde; leider aber hat sich eine dauernde Assistentenstelle für die Sternwarte noch nicht schaffen lassen.

Im Austausch konnte versandt werden: die Festschrift „der Neubau des Physikalischen Vereins", die Dissertation von Herrn Brill „Über die Elastizität der Erde" und ein kleiner Aufsatz des Unterzeichneten über das Polarlicht vom 30. Juni 1908; von der Versendung auch der versicherungswissenschaftlichen Arbeiten ist Abstand genommen worden, falls nicht besondere Wünsche hierzu geäussert werden sollten.

Der zweite im Druck befindliche Teil der Theorie der kleinen Planeten ist nochmals geteilt worden, so daß nun der neue zweite Teil fast fertig gedruckt, der dritte druckfertig und der vierte in Bearbeitung ist. Wegen der Einzelheiten sei auf die früheren Jahresberichte sowie auf die Einleitung des jetzt erscheinenden zweiten Teils verwiesen.

M. Brendel.

Frankfurt a. M.

(Epstein.)

Gegenstand und Art meiner Beobachtung waren im Jahre 1908 dieselben wie in früheren Jahren, sie bestanden wieder aus Zählung, Größenschätzung und Ortsbestimmung der Sonnenflecke, womit noch nebenbei Zeichenskizzen und kurze Beschreibungen verbunden waren. Die Beobachtungen sind wie früher zu drei Tabellen verarbeitet worden, einer Monatstabelle, einer Längentabelle und einer Breitentabelle.

I. Monatstabelle.

Die Rubriken bedeuten der Reihe nach:

T die Zahl der Beobachtungstage
T_0 „ „ „ fleckenfreien Tage
G „ „ „ Fleckengruppen
(in Klammer die der neuentstandenen)

H die Zahl der Höfe
(in Klammer die der neuentstandenen)
I die Summe der Intensivzahlen
(in Klammer die der Höfe allein)
K die ausgeglichenen Intensivzahlen.

1908	T	T_0	G	(neu)	H	(neu)	I		K
Jan.	23	1	82	(20)	41	(9)	283	(156)	16·83
Febr.	20	—	56	(14)	20	(4)	165	(78)	15·23
März	24	2	60	(12)	31	(7)	186	(106)	14·32
April	25	—	102	(23)	65	(18)	406	(236)	15·11
Mai	25	—	89	(16)	51	(9)	283	(202)	15·15
Juni	25	—	77	(12)	51	(10)	309	(192)	14·89
Juli	30	—	89	(17)	32	(8)	253	(108)	15·17
Aug.	24	—	99	(21)	93	(23)	779	(550)	16·12
Sept.	10	—	46	(10)	44	(10)	296	(202)	16·95
Okt.	27	6	69	(10)	39	(3)	226	(154)	17·57
Nov.	18	—	58	(13)	47	(10)	286	(193)	18·16
Dez.	13	—	35	(11)	16	(6)	134	(84)	18·36
	264	9	862	(179)	530	(117)	3606	(2261	16·16

a) Die Zahl der Beobachtungstage betrug 264. Außer den Tagen, die durch schlechtes Wetter ausfielen, fehlen drei Wochen im September, die zu einer mit dem Besuche der Astronomenversammlung in Wien verbundenen Reise benutzt wurden. Fleckenfrei habe ich die Sonne an 9 Tagen gesehen, am 28. Jan., 25., 26. März, 15.—19. und 25. Okt. Weitere fleckenfreie Tage können allenfalls noch in den Beobachtungslücken Jan. 25.—27., Febr. 17., 18., Mai 23—25, Okt. 26, Nov. 28. bis Dez. 7., Dez. 17.—20., 22.—28. und in der größeren Septemberpause vorgekommen sein, jedoch ergab eine nähere Untersuchung, daß auch in diesen Zeiten — mit Ausnahme der beiden Februartage — wenn nicht auf der Vorderseite, jedenfalls auf der Rückseite der Sonne Flecke vorhanden waren.

b) Die Zahl der neu entstandenen Gruppen war 179 (inkl. 1 aus 1907 stammenden), die in 862 täglichen Erscheinungen auftraten, so daß auf jeden Tag im Durchschnitt 3·3 Gruppen kommen (gegen 4·3 im Vorjahr), dagegen auf jede Gruppe durchschnittlich eine Dauer von 4·8 Tagen (5·5 i. V.). Zahl und Dauer der Gruppen haben also eine entschiedene Abnahme erfahren, besonders die Zahl. Für die einzelnen

Monate ergeben sich, wenn man nur die mit mindestens 20 Beobachtungstagen berücksichtigt, als durchschnittliche Anzahl der täglichen Gruppen

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Okt.
3·6	2·8	2·5	**4·1**	3·6	3·1	3·0	**4·1**	2·6

die meisten Flecke erschienen also im April und August*).

In Wirklichkeit schwankte die Zahl der täglichen Gruppen von 0 (1 mal im Jan., 2 mal im März, 6 mal im Oktober) bis 8 (2 mal im April, 1 mal im Juli), wie folgende für die obengenannten Monate aufgestellte Übersicht zeigt:

Tägl. Gruppen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Okt.	Summe
0	1	—	2	—	—	—	—	—	6	9 Tage
1	2	1	7	5	4	1	9	—	3	32 „
2	1	10	4	1	7	6	5	—	5	39 „
3	9	4	4	3	4	12	3	5	1	45 „
4	2	2	2	6	1	3	8	14	8	46 „
5	6	3	5	3	2	2	3	3	3	30 „
6	1	—	—	4	4	1	1	1	1	13 „
7	1	—	—	1	3	—	—	1	—	6 „
8	—	—	—	2	—	—	1	—	—	3 „
										223 Tage

Das oben gefundene Übergewicht des April und August beruht also darauf, daß der April an 2 Tagen bis zur höchsten Zahl von Gruppen aufstieg und der August nie weniger als 3 Gruppen, überwiegend aber 4 Gruppen täglich hatte.

c) Die Zahl der neu entstandenen Höfe betrug 117 (inkl. 1 aus dem Jahre 1907 stammenden), und diese traten in 530 täglichen Erscheinungen auf, so daß auf jeden Tag im Durchschnitt 2·0 Höfe kommen (gegen 2·7 i. V.) und auf jeden Hof durchschnittlich eine Dauer von 4·6 Tagen (gegen 5·2 i. V.). Auch die Höfe für sich haben, wie die Gruppen im allgemeinen, sowohl an Zahl als Dauer abgenommen, und wieder mehr in ersterer Hinsicht.

Für dieselben Monate wie oben ergeben sich bei den Höfen folgende Durchschnittszahlen pro Tag:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Okt.
1·8	1·0	1·3	2·6	2·0	2·0	1·1	**3·9**	1·4

*) Doch scheint auch der September, der hier wegen der geringen Zahl der Beobachtungstage nicht aufgeführt ist, fleckenreich gewesen zu sein.

Der August, der schon bei der täglichen Gruppenzahl zusammen mit dem April an der Spitze der Monate stand, hat hier die Führung allein übernommen und läßt die anderen weit zurück, am meisten Februar und Juli. Wie die Monatstabelle zeigt, sind in den 24 Beobachtungstagen des August nicht weniger als 23 neue Höfe entstanden, also etwa täglich einer, ja diese Zahl ist sogar größer als die der neuen Gruppen (21), was bei keinem anderen Monat vorgekommen ist. Am wenigsten produktiv war in dieser Beziehung der Oktober, der in 27 Tagen nur 3 neue Höfe erzeugte.

In Wirklichkeit schwankte die tägliche Zahl der Höfe von 0 (an 33 Tagen, woran Oktober den Hauptanteil hatte) bis 8 (an 2 Tagen im August), wie die folgende Übersicht im einzelnen zeigt:

Tägl. Höfe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Okt.	Summe
0	1	3	7	—	1	2	6	2	11	33 Tage
1	10	15	7	7	11	8	18	2	4	82 „
2	5	1	7	6	4	9	4	2	4	42 „
3	7	1	2	7	4	3	2	6	5	37 „
4	—	—	1	2	5	—	—	3	3	14 „
5	—	—	—	1	—	2	—	3	—	6 „
6	—	—	—	2	—	—	—	2	—	4 „
7	—	—	—	—	—	1	—	2	—	3 „
8	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2 „
										223 Tage

Das Übergewicht des August stammt also daher, daß er an 2 Tagen die Höchstzahl von 8 Höfen erreichte, während Februar und Juli es nur ein- oder zweimal auf 3 brachten und an den meisten Tagen nur einen Hof hatten.

d) Die für die Größe der Flecke angesetzten Intensivzahlen ergaben für die Gruppen eine Jahressumme von 3606 und für die Höfe von 2261. Dividiert man diese Zahlen durch die Zahl der Beobachtungstage, so erhält man als Durchschnittswert für die Gruppen 13·66 (gegen 20·72 i. V.) und für die Höfe 8·56 (gegen 12·57 i. V.), also beidemal eine Verminderung im Verhältnis von 3 : 2.

Für die einzelnen Monate stellt sich die Rechnung folgendermaßen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Okt.
Gruppen	12·3	8·25	7·75	16·2	11·3	12·4	8·4	32·5	8·4
Höfe	6·8	3·9	4·4	9·4	8·1	7·7	3·6	22·9	5·7

Auch hier überwiegt der August, aber noch weit mehr als vorher, er übertraf also die anderen Monate nicht nur durch die Zahl, sondern noch mehr durch die Größe der Flecke, während Februar und Juli in beiden Beziehungen zurückstehen.

Von den Augustflecken mögen einige, die sich durch ihre Größe auszeichneten, erwähnt werden, z. B.

	Länge	Breite	Im Zentralmeridian
1.	315°—321°	— 13° bis 16	Aug. 4
2.	314°	+ 8°	„ 5
3.	293	+ 11	„ 6
4.	282	— 6	„ 7
5.	198—206	— 5	„ 13

Alle kehrten wieder. Nr. 1 passierte den Zentralmeridian zum zweiten Male noch am letzten August, aber vermindert, Nr. 2 ebenfalls am 31. August, aber vermehrt und in gleicher Ausdehnung zum dritten Male September 26., Nr. 3 und 4 am 2. und 3. September (vermindert), Nr. 5 zweimal unvermindert September 9 und Oktober 6.

Hier mag zugleich im allgemeinen über die wiedergekehrten Flecke des Berichtsjahres angefügt werden, daß etwa ein Dutzend in 2 Rotationen, vier in 3 Rotationen und einer, der aus 1907 stammte und schon im vorjährigen Bericht erwähnt ist, in 4 Rotationen beobachtet wurde. Ganz besonders hervorzuheben ist aber in dieser Beziehung eine Gruppe in 80°—90° Länge und 9°—12° nördlicher Breite, die vom 7. November 1908 bis 1. April 1909 nicht weniger als 6 Rotationen durchmachte und mindestens 146 Tage sich erhielt. Sie bestand zuerst nur aus einigen Punkten, entwickelte sich aber rapid und hatte am nächsten Tage einen, am zweitnächsten aber 3 Höfe, die später miteinander zu einem mächtigen Hofe mit einem Kern von Erdgröße verschmolzen.

e) Endlich die ausgeglichenen Intensivzahlen K, nach denen man die zeitliche Tendenz des ganzen Fleckenphänomens beurteilen kann, zeigen zwar im ganzen eine Abnahme, die aber nicht stetig, sondern auf- und abschwankend war. Die am Schluß des vorjährigen Berichts aufgeworfene Frage, ob die seit dem September 1907 bis zum Ende des 1. Quartals 1908 anhaltende Abminderung sich ungestört fortsetzen werde, ist durch die Tatsachen verneint worden, indem die Fleckenbildung im August 1908 wieder denselben Grad wie im September vorher erreicht hatte. Trotzdem läßt sich im allgemeinen, wenn man die Jahresdurchschnitte der ausgeglichenen Intensivzahlen vergleicht, eine Verminderung seit dem Maxi-

mum der Fleckenperiode (Mitte 1905) nicht verkennen; denn man hat für

	1905	26·1
	1906	21·2
	1907	19·3
und für das Berichtsjahr	1908	16·2

II. Längentabelle.

Die heliographische Lage der Flecke wurde wieder auf Grund der Rotationselemente von Spörer ($\Omega = 75^\circ.2$, $i = 7^\circ$, $\xi = 14^\circ.2665$) abgeleitet. Die Zahl der an den 179 Gruppen ausgeführten Rechnungen belief sich auf 761 (gegen 1072 in 1907). In der folgenden Tabelle sind die Flecke für je 30° Länge zusammengefaßt, wobei die Rubriken der Reihe nach die Zahl der Gruppen, die Summe ihrer Intensivzahlen und die Gesamtdauer angeben (in Klammer die entsprechenden Zahlen für die Höfe allein).

	Länge	Gruppen	(Höfe)	Intensivzahlen		Tage	
1)	0°— 30°	13	(5)	103	(36)	42	(10)
2)	30 — 60	11	(10)	255	(138)	54	(28)
3)	60 — 90	15	(14)	437	(324)	88	(**62**)
4)	90 —120	**29**	(12)	386	(234)	**126**	(61)
5)	120 —150	11	(13)	275	(152)	68	(35)
6)	150 —180	11	(4)	170	(42)	53	(14)
7)	180 —210	13	(7)	294	(202)	70	(41)
8)	210 —240	13	(7)	177	(112)	54	(32)
9)	240 —270	14	(7)	182	(116)	61	(36)
10)	270 —300	15	(13)	401	(306)	81	(57)
11)	300 —330	18	(10)	422	(268)	74	(34)
12)	330 —360	16	(**15**)	**503**	(**335**)	90	(49)
		179	(117)	3605	(2265)	861	(459)

Die Maxima der einzelnen Rubriken sind durch den Druck hervorgehoben, und man erkennt, daß der letzte Längenstreifen in der Zahl der Höfe und in den Intensivzahlen, dagegen der vierte in der Zahl der Gruppen und der Dauer das Übergewicht hat, das Minimum kann in den ersten Streifen verlegt werden, grenzt also unmittelbar an das Maximum.

III. Breitentabelle.

Die Flecke sind hier nach ihrer heliographischen Breite in Zonen von 5° zusammengefaßt, wobei die Rubriken dieselbe Bedeutung wie in der Längentabelle haben.

Breite			Gruppen		Intensivzahlen		Tage	
+ 25°	bis	27°	1	(0)	2	(0)	2	(0)
20	„	25	1	(1)	24	(20)	5	(5)
15	„	20	8	(4)	54	(8)	29	(4)
10	„	15	**33**	**(22)**	**801**	**(549)**	**173**	**(100)**
5	„	10	25	(13)	439	(248)	114	(55)
0	„	5	7	(9)	177	(120)	24	(10)
nördlich			75	(49)	1497	(945)	347	(174)
— 0	bis	5	20	(11)	319	(198)	98	(51)
— 5	„	10	**31**	**(25)**	682	(448)	**155**	**(91)**
— 10	„	15	24	(20)	**728**	**(472)**	144	(87)
— 15	„	20	25	(12)	337	(192)	100	(53)
— 20	„	22	4	(1)	43	(10)	17	(3)
südlich			104	(69)	2109	(1320)	514	(285)
zusammen			179	(118)	3606	(2265)	861	(459)

Die Hauptmasse auf der nördlichen Halbkugel, die in 1907 zwischen 5° und 10° lag, ist wieder wie in früheren Jahren in die Zone 10° bis 15° gerückt. Der Abfall ist nach beiden Seiten sehr ungleich, nach Norden viel schroffer als nach dem Äquator hin. Auf der südlichen Halbkugel entfernen sich die Flecke 5° weniger vom Äquator als auf der nördlichen und füllen kaum 5 Zonen aus. Ihre Hauptmasse verteilt sich auf die beiden Zonen von 5° bis 15°, und der Abfall ist nach beiden Seiten gleichmäßig. Die Äquatorialzone ist südlich weit stärker besetzt als nördlich, was im Vorjahre umgekehrt war.

Die Summen zeigen, daß das in 1907 von der nördlichen auf die südliche Halbkugel übergegangene Übergewicht sich nicht nur erhalten, sondern noch verstärkt hat, wie aus den prozentualen Verhältnissen hervorgeht:

In Prozenten.

	Gruppen		Intensivzahlen		Tage	
nördlich	41·9	(41·5)	41·5	(41·7)	40·3	(37·9)
südlich	58·1	(58·5)	58·5	(58·3)	59·7	(62·1)

Th. Epstein.

Genève.

En 1908, comme en 1907, le temps a été peu favorable aux observations pendant toute l'année, et de plus, le travail a été entravé à l'observatoire par des réparations qui ont été exécutées, au cours de l'été, dans tous les bâtiments. — Il a été

fait, au cercle méridien, 78 déterminations de l'heure par des passages d'étoiles horaires au méridien. Le soleil et Jupiter ont aussi été observés à l'occasion. La collimation de l'instrument est restée faible et constante; l'inclinaison n'a pas présenté de variation aussi marquée que les années précédentes et il n'a pas été nécessaire de procéder, en 1908, à une rectification de l'axe de la lunette; l'azimut a, en revanche, subi son oscillation annuelle ordinaire.

Le service de l'heure repose, comme antérieurement, surtout sur les pendules de Kutter et de Riefler et sur le chronomètre de Nardin. Leur marche continue à être satisfaisante, de même que celles de la pendule de Shelton et du régulateur de l'Hôtel municipal, mis chaque jour à l'heure à 11 h. 50 m. avant midi. La pendule de Favarger qui sert à transmettre l'heure au cadran du fronton de l'observatoire s'est arrêtée plusieurs fois en automne. Elle a été nettoyée à fond à la fin de l'année et au commencement de 1909.

L'équatorial Plantamour sert toujours essentiellement à l'observation des petites planètes. M. Pidoux a fait, en 1908, les observations suivantes: 3 de (19) Fortuna, 4 de (8) Flora, 1 de (313) Chaldaea, 3 de (57) Mnémosyne, 3 de (129) Antigone, 2 de (65) Cybèle et 3 de (17) Thétis. Toutes ces observations ont été publiées dans les Astron. Nachrichten.

L'observatoire a fait, en 1908, l'acquisition de la lunette photographique que M. Schaer avait construite en 1905 et qu'il m'avait prêtée pour aller observer à Majorque l'éclipse totale de soleil du 30 août de cette année-là. Cette lunette, de 20 cm. d'ouverture et de 1 m. 30 de longueur focale, a été fixée, cet été, ainsi que la lunette de 16 cm. de Boulanger, d'une façon définitive au dessus et au dessous de l'équatorial Plantamour. De cette façon l'observatoire peut faire la photographie d'objets intéressants d'une façon complète, le réfracteur de Plantamour servant de pointeur.

Ces instruments ont été employés, dès l'automne, à la photographie de l'intéressante comète de Morehouse (1908 c). Au mois d'octobre, M. Pidoux a obtenu quelques clichés intéressants qui ont fait l'objet de deux publications accompagnées de planches: l'une de M. Pidoux dans les Archives de Genève (No. de décembre 1908), l'autre du soussigné dans les Astron. Nachrichten (Vol. 179 No. 4278 et 4287). Ces photographies ont continué en novembre; malheureusement les durées de pose ont dû être trop réduites à cause de la lumière diffuse produite par l'éclairage de la ville qui voilait les plaques.

L'éclipse partielle de soleil du 28 juin a été observée par MM. Pidoux, Schaer et Gautier.

M. Pidoux a suivi, en avril, juin et juillet, les éclipses et occultations mutuelles des quatre satellites principaux de Jupiter. Il a rédigé à ce sujet une note qui a paru dans le No. de janvier 1909 des Archives.

Les observations de M. Pidoux des aspects de l'anneau de Saturne en 1907 ont fait l'objet d'une note insérée par lui dans le No. de mai 1908 des Archives.

M. Schaer a aussi continué ses observations de Saturne avec un nouvel instrument construit par lui: c'est un réflecteur avec miroir parabolique de 40 cm. de diamètre, système Cassegrain. En observant Saturne avec cet instrument, il a reconnu, le 8 octobre, l'existence d'un nouvel anneau sombre extérieur aux anneaux brillants de la planète. Cette découverte, communiquée par son auteur à l'office télégraphique de Kiel, a reçu confirmation, peu de temps après, par les observations faites à l'observatoire de Greenwich et mentionnées dans le No. de novembre des Monthly Notices. (Vol. 69, p. 36).

M. Schaer a aussi continué ses photographies du soleil, de la lune et de la comète de Morehouse au moyen d'un objectif photographique de 10 cm. d'ouverture et de 45 cm. de distance focale.

Service chronométrique. — Le nombre des chronomètres de poche et des montres déposés à l'observatoire a sensiblement augmenté en 1908: 445, au lieu de 311 en 1907 et de 377 en 1906. Cette augmentation porte un peu sur les montres déposées pour les épreuves de 3ème classe, mais elle porte surtout sur les chronomètres déposés pour les épreuves de 1ère classe, au nombre de 342. Sur ce nombre, 286 ont obtenu des bulletins de marche. 216 d'entre eux, d'origine genevoise, ont participé au concours de la Classe d'industrie et de commerce de la Société des Arts de Genève. Les détails relatifs à ce concours ont déjà été publiés par le Journal suisse d'horlogerie, dans le rapport du soussigné, qui a été aussi distribué. Mentionnons seulement ici que les résultats de ce concours ont été encore plus remarquables, non seulement par la quantité, mais surtout par la qualité, que ceux des précédents concours.

Le maximum irréalisable des points attribués aux chronomètres est de 300. Cette année, 160 chronomètres dépassent 200 points (74 %), 105 dépassent 220 points (48 %), 40 dépassent 240 points (18 %), 10 dépassent 250 points (5 %), 2 dépassent 260 points, et l'un d'entre eux atteint le nombre de 268.4 points, qui n'avait encore jamais été obtenu.

Un évènement important, au point de vue chronométrique, a marqué l'année 1908, c'est la revision du Règlement relatif au dépôt et à la comparaison des chronomètres. Cette revision n'a pas porté sur les bases mêmes du règlement du 21. novembre 1890, vieux de 18 ans, mais a consisté en un resserrement général des exigences.

Conformément au voeu du congrès international de chronométrie de l'année 1900, les épreuves les moins sévères (épreuves de 3ème classe) ont été supprimées, et les exigences pour les épreuves de 1ère et de 2ème classe ont été sensiblement resserrées. En même temps la durée des épreuves de 2ème classe a été un peu abrégée, pour qu'elles puissent remplacer, par la brièveté tout au moins, les anciennes épreuves de 3ème classe. Enfin les anciennes épreuves de première classe ont été conservées telles quelles exclusivement pour les pièces compliquées, sous le nom de «épreuves pour pièces compliquées» parce que les nouvelles épreuves de 1ère classe pouvaient être jugées trop sévères pour les pièces à complications diverses. Ces nouvelles épreuves de 1ère classe sont actuellement les plus sévères qui existent pour chronomètres de poche. Voici les principaux resserrements des limites par rapport aux anciennes épreuves de 1ère classe:

La limite de l'écart moyen de la marche diurne a été réduite de Os. 75 à Os. 50; celle de l'écart moyen correspondant à un changement de position, de 2 s. 50 à 2 s 00; celle de l'erreur de compensation de 0 s. 20 à 0 s. 15; celle de la reprise de marche de 5 s. 0 à 2 s. 5; celle de la différence de marche du plat au pendu et de la différence des marches dans les deux positions horizontales, de 6 s. 0 à 4 s. 0; celle de la marche moyenne d'une période quelconque de 10 s. 0 à 6 s. 0, etc. etc.

Ce resserrement des limites a aussi obligé à modifier le règlement des concours de la Classe d'industrie et de commerce qui s'adressent aux chronomètres genevois ayant obtenu des bulletins aux épreuves de première classe. — Le total des points a été porté de 300 à 1000, et distribué de la façon suivante: 300 points à l'écart moyen de la marche diurne (au lieu de 100); 300 à l'écart moyen correspondant à un changement de position (au lieu de 100); 300 à l'erreur de compensation (au lieu de 70) et 100 points à la reprise de marche (au lieu de 30).

Ces deux nouveaux règlements sont entrés en vigueur à la fin de 1908 et seront valables pour l'année 1909.

Aucune modification n'a été apportée, en 1908, au Ser-

vice météorologique, ni à Genève, ni au Grand Saint Bernard, ni aux Forts de St. Maurice. L'observatoire de Genève continue à participer aux observations de nuages, les jours d'ascensions aérostatiques internationales.

Le «résumé des observations météorologiques faites aux fortifications de St. Maurice pendant l'année 1907,» résumé fait par le soussigné avec la collaboration de M. H. Duaime, a paru dans le No. de juin 1908 des Archives.

Le «résumé météorologique» de l'année 1907 pour Genève et le Grand Saint Bernard, rédigé par le soussigné, a paru dans les numéros de novembre et de décembre 1908 des Archives.

Le Bureau météorologique central de Zurich continue à adresser gratuitement sa dépêche journalière à l'observatoire, qui l'affiche et la transmet chaque jour au Département de l'Intérieur et de l'Agriculture du Canton de Genève.

L'observatoire a reçu en été la visite de plusieurs des participants au 9ème Congrès international de Géographie qui s'est réuni à Genève du 27 juillet au 6 août. En automne il a vu se réunir une commission d'experts scientifiques, désignés par l'État et par la Ville de Genève, qui venaient éclairer les autorités genevoises sur des questions vitales pour l'observatoire au point de vue de son agrandissement et de la conservation de certains de ses services. Ces experts étaient MM. Baillaud, directeur de l'observatoire de Paris, M. Wolf, directeur de l'observatoire astrophysique d'Heidelberg, les professeurs F. A. Forel de Morges, A. Riggenbach, directeur de l'Institut astronomico-météorologique de Bâle, et A. Wolfer, directeur de l'observatoire de Zurich. Ces Messieurs ont rédigé un rapport d'expertise à la suite duquel il y a tout lieu d'espérer que la question du développement de l'observatoire de Genève recevra une solution satisfaisante dans un avenir peu éloigné. J'espère pouvoir en parler plus en détail dans mon prochain rapport.

Raoul Gautier.

Gotha.

Im März 1908 wurde an der Sternwarte Gotha ein Vortragszyklus eröffnet, mit dem Ziel, einige Herren von mathematischer Vorbildung in die Theorie der astronomischen Praxis einzuführen, um hierdurch für die Sternwarte einige Beobachter zu gewinnen. Die Beteiligung war eine rege, obgleich fast jeder der Herren einen Hauptberuf — in der Mehrheit sind es Geo-

meter — auszuüben hat. Hierbei wurde die Theorie des Sextanten etwas weiter geführt, als es sonst üblich ist: die Wirkung der drei Neigungsfehler gestaltet sich dann recht übersichtlich, und es läßt sich eine einfache und einwandfreie Bestimmung derselben gewinnen.

Für die Zwecke dieses astronomischen Kränzchens erhielt die Sternwarte von der Ernst-Stiftung einen Pistor-Martinsschen Spiegel-Prismen-Kreis und einen Glashorizont, beide aus den Bambergschen Werkstätten, als Geschenke, wofür an dieser Stelle öffentlich gedankt sei. Aus eigenen Mitteln der Sternwarte wurde ein Libellenquadrant von Butenschön und ein schon gebrauchtes Marine-Chronometer angeschafft. Ein nutzlos auf dem Fußboden dastehender Monolith wurde im Garten als Beobachtungspfeiler aufgestellt.

Herr Dr. Riefler schenkte der Sternwarte eine Präzisionsuhr mit freiem Echappement, Nickelstahlkompensation, Aneroidkompensation, elektrischem Aufzug und zwei Kontakten. Sie dient, obgleich nach mittlerer Zeit gehend, als Hauptuhr und ist im Bibliothekzimmer aufgestellt. Ihre Vergleichung mit der Beobachtungsuhr Arnold und der bisherigen Hauptuhr Tiede erfolgt so, daß die Uhr selbst die Stelle des Chronometers übernimmt, indem sie einen Sekundenklopfer treibt, der bei jeder der beiden anderen Uhren aufgestellt werden kann. Als Klopfer aber dient die gedämpfte Glocke einer elektrischen Klingel, deren Signale bei richtig gewählter Unterlage den Schlägen der Relais oder der eigentlichen Parleurs an Präzision weit überlegen sind. Auf der Steigradachse sitzt außerdem ein Rad mit intermittierendem Sekundenkontakt, durch welchen die Zentraluhr der städtischen Uhrenanlage synchronisiert wird, die im vorigen Frühjahr hier eingerichtet wurde. Die Übereinstimmung wird, ganz in der Rieflerschen Art, durch ein besonderes Ampèremeter geprüft, das im Gehäuse der Zentraluhr im Rathaus angebracht ist. Auch die eigene Turmuhr der Sternwarte wurde in diese Leitung eingeschlossen, doch erwies sich ihr Pendel als zu schwer, um der Synchronisation folgen zu können. — Herrn Dr. Riefler aber gebührt für sein hochherziges Geschenk dauernder Dank.

Die stellarastronomischen Untersuchungen des Unterzeichneten sind weiter gefördert worden, ohne daß jedoch, sehr gegen den eigenen Wunsch, eine Veröffentlichung hätte erfolgen können.

Anding.

Göttingen.

Allgemeines. Prof. Herglotz folgte im Herbst des Berichtsjahres einem Rufe nach Wien. Sein Nachfolger wird von April 1909 an Herr E. Hertzsprung. Herr Dr. Kohlschütter siedelte Anfang August nach $2^1/_2$ jähriger Tätigkeit an unserer Sternwarte nach Kiel über. Sein Nachfolger wurde Dr. O. Birck. Dessen Stelle wiederum wurde von Dr. W. Dziewulski übernommen. Der Rechner der Sternwarte E. Jastram schied Anfang Mai aus, um eine Stelle in Berlin zu übernehmen. An seinen Platz trat Fräulein E. Wiele. Auf Grund einer Bewilligung des vorgesetzten Ministeriums konnten auch noch die Damen F. Kreibohm, E. Schwaff und E. Boldt zeitweise beschäftigt werden.

Prof. Ambronn bildete wieder drei Offiziere für den Vermessungsdienst in den Kolonien aus und setzte seine Arbeiten für das Kolonialamt unter Assistenz von Herrn Landmesser Bahn fort.

Publikationen. Prof. Ambronn veröffentlichte gemeinsam mit Regierungsrat Dr. J. Domke „Astronomisch - geodätische Hilfstafeln" (Berlin, Mittler & Sohn 1909), die namentlich für den Gebrauch bei geographischen Ortsbestimmungen auf Reisen bestimmt sind. Herr S. Beliawsky publizierte in den Astron. Nachr. Bd. 179, pag. 293 eine Bestimmung des Apex und Vertex des Fixsternsystems auf Grund der Porterschen Eigenbewegungen nach einer vom Unterzeichneten in den Nachrichten der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen am 21. Februar 1908 mitgeteilten Methode. In diesen Nachrichten (9. November 1907) erschien ein Vortrag des Unterzeichneten „Über Lamberts kosmologische Briefe".

Anschaffungen. Nachdem der früher beschaffte Sartoriussche Coelostat in dankenswerter Weise von der Göttinger Vereinigung übernommen worden war, konnten noch einige kleinere Apparate, größtenteils für Praktikumszwecke, beschafft werden, nämlich ein Sternspektrograph von Spindler & Hoyer zum Schoblochrefraktor, ein Wannerpyrometer mit spektralphotometrischer Einrichtung, ein Lummer-Brodhun-Photometerkopf, ein Prisma geringer Dispersion für die Zeißsche U. V. Kamera, ein Gautiersches Gitter.

Meridiankreis. Der Zeitdienst wurde abwechselnd von den Herren Kohlschütter, Birck, Bahn und Dziewulski besorgt.

Heliometer. Herr cand. Rudolph maß noch 116 Distanzen zur Kontrolle seiner Poltriangulation. Die Reduktion des ganzen von Prof. Ambronn, Dr. Mainka und Herrn Rudolph gewonnenen Materials zur Poltriangulation ist bis auf die letzte

Ausgleichung vollendet. Dr. Dziewulski maß 131 Distanzen zur Bestimmung der Instrumentalkonstanten und 37 Doppelsternpaare.

Photometrie. Mit der Schraffierkassette wurden 38 Platten von Dziewulski, 5 von Schwarzschild, 20 von Kohlschütter erhalten. Die eigentlichen Zonenplatten für die Zone 0°—20° sind damit nebst allen Ersatzplatten, die sich als wünschenswert herausstellten, erledigt. Die zur Untersuchung systematischer Fehler dienenden Verbindungen je um 2^h auseinander liegender A. R. Stunden und die Verbindungen mit der Polgegend sind für die Stunden 22^h—16^h vorhanden. Nachdem die Methode der Gitterabblendung zur Festlegung absoluter Größen in verschiedenen Formen (16 Platten) versucht worden war, wurde beschlossen, für jede vierte A. R. Stunde die Größenunterschiede durch Benutzung eines Gitters vor dem Objektiv absolut festzulegen. Diese Aufnahmen fehlen nur noch für die Stunde 20^h. Herr Geheimrat Rubens lieh freundlichst für diese Zwecke ein früher von ihm zum Studium der Wärmestrahlung benutztes Gitter.

Messung und Reduktion der eigentlichen Zonenplatten wurden unter Leitung erst von Dr. Kohlschütter, dann von Dr. Birck durch die als Rechnerinnen angestellten Damen zu Ende geführt, so daß der Druck eines Teiles der Zone beginnen konnte, welcher die Resultate abgesehen von einer allgemeinen systematischen Korrektur liefert, die noch nachträglich durch die Bearbeitung der Verbindungs- und Gitteraufnahmen abzuleiten ist.

Über die statistischen Ergebnisse der Zone wurden auf der Versammlung der Astron. Gesellschaft zu Wien und im Archiv für Optik 1908, Heft 12 einige Mitteilungen gemacht.

Spektralphotometrie. Dr. Rosenberg hat durch Aufnahme weiterer 133 Spektren von 49 Sternen mit der Zeißschen U. V. Prismenkamera sein im vorigen Jahresbericht bezeichnetes Programm erledigt. Der größte Teil der Spektren ist von ihm unter dem Hartmannschen Mikrophotometer für je 60 Wellenlängen ausgemessen. Einige weitere Aufnahmen bezogen sich auf die Prüfung der Abhängigkeit des Exponenten p im Schwärzungsgesetz von der Wellenlänge, auf die Vergleichung des Spektrums von Sonne und α Aquilae, auf Saturn, Algol und die helleren Plejadensterne. Das erwähnte Prisma kleinerer Dispersion verwandte Dr. Rosenberg zur Untersuchung der Spektren der schwächeren Plejadensterne (12 Platten), von η Aquilae (9 Platten mit 26 Spektren), des Kometen 1908c (5 Abende).

Verschiedenes. Mit der hängenden Zenithkamera wurden von Dr. Birck 40 Platten erhalten. 66 von Herrn Dr. Villiger

stammende Platten mit U. V. Aufnahmen der Sonne wurden von Frl. Schwaff durchphotometriert und reduziert. Auf zwei Aufnahmen der Plejaden und ihrer Umgebung, die gleichfalls von Dr. Villiger stammten und mit einem dreiteiligen Objektiv von großem Gesichtsfeld aufgenommen waren, wurden von Dr. Dziewulski und Frl. Wiele alle A. G.-Sterne in einem Feld von 5° auf 5° Ausdehnung vermessen, um die Plejaden gegen ihre Umgebung festzulegen und die Verwendung eines so großen Feldes zu genauen Positionsbestimmungen zu erproben.

Zur Erleichterung def astronomischen Ortsbestimmung im Luftballon wurden von Dr. Kohlschütter, Dr. Birck und dem Unterzeichneten Nomogramme und Tafeln entworfen und zum Teil auch schon praktisch im Ballon erprobt.

K. Schwarzschild.

Hamburg.

I. Allgemeines und Personal. Die im letzten Jahresbericht ausgesprochene Hoffnung, daß die teilweise Übersiedlung der Sternwarte nach Bergedorf bereits im Sommer 1908 beginnen könnte, hat sich nicht verwirklicht, da die Fertigstellung der Inneneinrichtung der Bauten, speziell des Hauptdienstgebäudes und der Wohnhäuser, sich wider Erwarten verzögerte, so daß die Übersiedlung nach Bergedorf schließlich auf Anfang 1909 verlegt werden mußte. Von den noch fehlenden Gebäuden wurde im Berichtsjahre das Gebäude für das alte Repsoldsche Passageninstrument bis auf die Bedachung fertiggestellt und für die zwischen Passageninstrument und Meridiankreis gelegene Mire ein Rohr von 22 cm Durchmesser bis zu 15 m Tiefe zur Aufnahme eines vertikalen Kollimators versenkt. Die Kuppel vom Turm der alten Sternwarte am Holstenwall, welche das $9^1/_2$-zöllige Äquatoreal überdachte, wurde im Mai abgenommen und nach Ausführung einiger Reparaturen in Bergedorf wieder aufmontiert und innen mit einer Holzverkleidung versehen. Ende 1908 waren somit das Hauptdienstgebäude, der Äquatorealbau und die drei Wohnhäuser fast vollständig fertiggestellt. Die noch ohne Bedachung stehenden Gebäude für den großen Refraktor, das Spiegelteleskop, den Lippert-Astrographen, den Meridiankreis und das Passageninstrument erhielten zum Winter provisorische Bretterdächer. Die Lieferung der noch ausstehenden Kuppeln und der Tonnendächer für den Meridiankreis, das Passageninstrument und die Hütte für transportable Instrumente, sowie die Hebebühne für den großen

Refraktor wurden im Sommer des Berichtsjahres der Firma Carl Zeiß in Jena übertragen, und ihre Ablieferung und Aufstellung wird im Sommer 1909 erfolgen.

Von den neuen Instrumenten der Sternwarte wurde der Meridiankreis von der Firma A. Repsold & Söhne im Frühjahr abgeliefert; das alte Passagen-Instrument sowie das $9^1/_2$-zöllige Äquatoreal wurden von derselben Firma wieder neuzeitlich hergerichtet. Nach Fertigstellung der Bedachung der betreffenden Gebäude sollen diese drei Instrumente baldmöglichst zur Aufstellung kommen. Die Fertigstellung des Spiegelteleskops, des Lippert-Astrographen sowie der Montierung zum 60 cm-Refraktor wird voraussichtlich auch noch vor Ablauf des Jahres 1909 erfolgen; dagegen wird die Herstellung des großen 60 cm-Objektivs sich auch noch weiter verzögern, da auch während des Berichtsjahres dem Schottschen Glaswerk in Jena der Guß der geeigneten Glasscheiben leider immer noch nicht geglückt ist.

Zur Erzeugung des für Licht- und Kraftbetrieb erforderlichen elektrischen Stromes wurde eine Dynamomaschine von 20 Kilowatt Leistung und ein Gasmotor von 16 P.S. angeschafft. Diese Maschinenstation wurde gemeinsam mit der aus 60 Zellen bestehenden Akkumulatorenbatterie im Kellerraum des Anbaues zum großen Refraktor untergebracht.

Von Veränderungen im Personal der Sternwarte ist zu berichten, daß der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. A. Wilkens infolge seiner Ernennung zum Observator der Kieler Sternwarte am 1. Juli unsere Sternwarte verließ. Im Bureau der Sternwarte trat am 1. Juni 1908 Herr Chr. Mattesen als Kanzlist ein.

II. Instrumente. Der Instrumentenbestand erfuhr im verflossenen Jahre einen beträchtlichen Zuwachs durch Anschaffung verschiedener Lehrmittel für die Vorlesungen, welche über geographische Ortsbestimmung und Routenaufnahmen von Seiten der Sternwarte an dem in Hamburg neueröffneten Kolonialinstitute gehalten wurden. Aus den staatlicherseits hierfür besonders zur Verfügung gestellten Mitteln wurden neben einer größeren Anzahl von Hilfsgegenständen, wie Meßstäben und -Ketten, Baken, Winkelspiegeln und -Prismen, Stativen usw. erworben: je 1 Reisetheodolit von Fennel und von Hildebrand, 3 Übungstheodoliten und 6 Libellenquadranten von Butenschön, 1 kleines Durchgangsinstrument von Fennel, 1 Fernrohrbussole von Hildebrand, 1 Schmalkalderbussole, 10 Routenkompasse, 1 vollständiger Vermessungsapparat nach v. Danckelmann, 1 Prismentrommel nach Decher, 1 Mikrometerfernrohr-Distanzmesser von Butenschön, 1 Gefällmesser, 1 Taschennivellierinstrument, 1 Heliotrop von Dennert und Pape, 1 Protraktor,

2 Vollkreistransporteure, 1 Siedeapparat nach v. Danckelmann, 1 großes Holosterikbarometer mit Noniusablesung, 2 Holosterikbarometer in Uhrform, 1 Meßrad u. a. m. Für die telephonische Zeitabgabe wurde eine neue sympathetische Uhr Bröcking 1930 erworben, über die weiter unten näheres gesagt ist; für den gleichen Zweck wurden auch noch eine Reihe von elektrischen Hilfsapparaten, Relais, Kondensatoren usw. angeschafft.

III. Bibliothek. Die Bibliothek hat im Berichtsjahre eine Zunahme von 314 Bänden erfahren; von diesen gingen 160 Bände der Sternwarte als Geschenk zu. Am Ende des Berichtsjahres umfaßte die Bibliothek 11974 Bände.

IV. Veröffentlichungen. Als selbständige Veröffentlichung gelangte im Februar Nr. 11 der „Mitteilungen der Hamburger Sternwarte", enthaltend eine Abhandlung von Dr. Graff: „Untersuchung des Lichtwechsels einiger veränderlicher Sterne vom Algoltypus", zur Versendung. In den A. N. wurden die gleichfalls von Dr. Graff ausgeführten Planetenbeobachtungen aus den Jahren 1902—1904, einige Kometenbeobachtungen, sowie die Örter von etwa 100 veränderlichen Sternen publiziert. Außerdem wurde eine Arbeit von Dr. Dolberg über die Polhöhe der alten Sternwerte am Holstenwall in Hamburg, eine Zusammenstellung der Saturnbeobachtungen von Dr. Graff aus dem Jahre 1907 und ein Katalog von 570 veränderlichen Sternen von Dr. Graff zum Druck gegeben. Der von der Sternwarte herausgegebene Hamburgische Normalkalender für 1909 erschien im Monat Juni.

V. Wissenschaftliche Tätigkeit. Einen großen Teil der wissenschaftlichen Tätigkeit der Sternwarte beanspruchte wieder die Fortführung der von Carl Rümker in den Jahren 1836—1856 ausgeführten Meridianbeobachtungen. An den hierzu erforderlichen Rechnungen und Reduktionsarbeiten beteiligten sich außer dem ständigen Personal der Sternwarte die Herren Hildebrand, Prof. Hoff, Lengning, Schwaßmann sen. und Voß. Die Beobachtungstätigkeit der Sternwarte beschränkte sich im Berichtsjahre fast ausschließlich auf die für den Zeitdienst erforderlichen Zeitbestimmungen, die wie bisher durchschnittlich alle 3 Tage am 4-zölligen Meridiankreise ausgeführt wurden. Hiermit waren die Herren Messow, Dr. Dolberg und Dr. Graff beauftragt. Das $9\frac{1}{2}$-zöllige Repsoldsche Äquatoreal wurde im Mai abmontiert, doch konnten bei den äußerst schlechten Witterungsverhältnissen bis dahin nur noch wenige Beobachtungen an dem Instrument erzielt werden; dieselben betrafen fast ausschließlich Revisionen von Örtern veränderlicher Sterne für den von Dr. Graff vorbereiteten Positionskatalog. Im April

unternahm Dr. Schwaßmann gemeinsam mit Dr. Graff eine Untersuchung der beiden Objektive des Äquatoreals (Merz und Schröder) nach der Hartmannschen Methode unter Benutzung einer entsprechenden Lochblende. Hierbei erwiesen sich die Zonenfehler und insbesondere das sekundäre Spektrum bei dem Schröderschen Objektiv als so beträchtlich, daß von seiner Benutzung auch in der Zukunft Abstand genommen werden soll. Das Merzsche Objektiv, welches in den letzten Jahren ausschließlich benutzt wurde, zeigte keine auffälligeren Fehler. Dieses Objektiv wurde nach Abnahme des Äquatoreals von der Firma Carl Zeiß in Jena gereinigt und neu zentriert. Das transportable Durchgangsinstrument von Repsold wurde im Sommer bereits nach Bergedorf gebracht und erhielt auf dem Mirenlinsenpfeiler des Meridiankreisbaues eine vorläufige Aufstellung. Im Dezember 1908 begann an diesem Instrument Dr. Dolberg im Anschluß an die Polhöhenbestimmung der alten Sternwarte am Holstenwall eine Beobachtungsreihe nach der Horrebow-Talcottschen Methode zwecks Bestimmung der Polhöhe der neuen Sternwarte.

VI. Zeitdienst. Die tägliche telegraphische Vergleichung der auf den beiden Reichs-Zeitballstationen in Cuxhaven und Bremerhaven aufgestellten Pendeluhren Tiede 420 und 425, sowie die Abgabe eines täglichen Zeitsignals an die hiesige Polizei-Telegraphen-Zentrale im Stadthause wurde in der bisherigen Weise fortgeführt. — Die tägliche Auslösung des auf dem Turm des Kaispeichers A im hiesigen Hafen aufgestellten Zeitballs wurde von einer der Pendeluhren Strasser und Rohde 170 oder 296 selbsttätig ausgeführt. Von den 366 Signalen des hiesigen Zeitballs erfolgten 358 richtig; 5 konnten wegen Versagens des Auslösemechanismus nicht erteilt werden; 2 mal erfolgte das Signal unrichtig wegen eines durch unrichtige Angabe der auf dem Zeitballturm befindlichen Decksuhr veranlaßten Irrtums des dort bediensteten Telegraphenbeamten, und 1 mal falsch infolge einer Störung in den Schaltvorrichtungen der Sternwarte; nach diesen Fehlfällen wurde stets der Störungsball aufgezogen. Die mittlere Abweichung der erteilten Signale von der richtigen Greenwich-Zeit betrug 0.22 Sekunden. — Von den 732 Zeitballsignalen in Cuxhaven konnten 2 wegen eines Bruchs des Gewichtstaues und 1 wegen Rauhfrostes nicht erteilt werden; 1 Signal (am 27. September um 12 Uhr) erfolgte wegen einer Störung des Auslöserelais um 1 Minute zu früh. Die übrigen 728 Signale erfolgten richtig und ordnungsgemäß; das Mittel der erteilten Signale — dieselben werden bei allen Reichs-Zeitballstationen auf die halbe Sekunde abge-

rundet — betrug 0.28 Sekunden. — In Bremerhaven fiel der Zeitball 4 mal nicht wegen starker Eisbildung, 5 mal nicht wegen Versagens des Auslösemechanismus, und 2 mal nicht (am 25. September) wegen einer Ausbesserung. Ein Fehlfall erfolgte am 29. September um 12 Uhr, indem der Ball sich klemmte und zu langsam fiel. Die übrigen 720 Signale fanden richtig und ordnungsgemäß statt; das Mittel ihrer Abweichungen betrug 0.27 Sekunden.

Die zur genauen öffentlichen Zeitangabe dienende elektrisch-sympathetische Normaluhr an der Fassade des Börsengebäudes war vom 4. bis zum 23. Juli zwecks einer als wünschenswert erkannten Änderung ihrer Kontakte der öffentlichen Benutzung entzogen: der bisherige Federkontakt wurde abgenommen und durch einen Hebelkontakt auf Fiberscheibe ersetzt. In der Zwischenzeit war die Börsenuhr auf den alten Pfeilern des Passagen-Instruments in der alten Sternwarte aufgestellt und wurde dort einer genauen Untersuchung ihres Ganges unterzogen; in ihrem Gehäuse am Börsengebäude wurde gleichzeitig ein neues Schaltbrett mit übersichtlicher Schalt- und Fernsprechanlage angebracht. In den Morgenstunden des 14. April, 19. und 30. Mai, 22. Juni, 29. Juli und 13. Dezember traten teils durch Leitungsstörungen, teils durch raschen Batterieabfall zeitweilige Abweichungen bis zu 2 Sekunden ein; sonst befand sich die Börsenuhr in dauernder Übereinstimmung mit der ihren Gang regelnden Uhr auf der Sternwarte.

Die gleichfalls elektrisch-sympathetisch betriebene öffentliche Pendeluhr Bofenschen am Eingang zum Ostflügel der Sternwarte zeigte in den Morgenstunden des 6. Februar, 30. März und 13. Oktober Abweichungen bis zu 4 Sekunden infolge vorübergehender Betriebsstörungen; im übrigen zeigte die Uhr dauernd die genaue mitteleuropäische Zeit innerhalb einer Sekunde richtig.

Die telephonische Zeitübertragung an die Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium und an die Fabrik elektrischer Uhren „Magneta“ erfolgte in gleicher Weise wie bisher täglich in den Mittagstunden; die Zeitabgabe an die Gesellschaft „Normalzeit“ geschah durch fortwährende Übermittelung der geraden Sekunden von dem Zeitverteilungsapparat der Sternwarte.

Von den vorgeschriebenen 1464 elektrischen Lichtzeitsignalen der Zeitanlage auf Kuhwärder, welche alle 6 Stunden stattfinden, erfolgten 1450 richtig; 4 Signale (10. bis 11. April) unterblieben wegen Oxydation der Kontaktscheibchen in der Uhr, 7 Signale (21. bis 23. Dezember) wegen Kurzschlusses an

den Lampenfassungen infolge von Rauhreif, und 3 Signale (am 1. und 22. Februar und am 3. Juli) wegen zeitweiliger kurzer Störungen in der Starkstromleitung zwischen Schalttafel und Lampengerüst. Vom 11. Juni bis zum 3. Juli war das Zifferblatt der Normaluhr auf Kuhwärder der Öffentlichkeit entzogen, da die Uhr zwecks einer gründlichen Reinigung und umfassenden Gangprüfung abgenommen und in der Zwischenzeit im Passagensaal der Sternwarte zwischen den Pfeilern aufmontiert war. Die Lichtsignale erlitten jedoch hierdurch keine Unterbrechung, sondern wurden unter Anwendung einer Hilfsschaltung, genau zu den gleichen 4 Tagesstunden wie sonst, durch Niederdrücken eines Morsetasters nach dem Sekundenschlag der Pendeluhr Straßer und Rohde von der Sternwarte aus erteilt. — Während der Sommermonate traten recht häufig Leitungsstörungen auf, indem sich entweder Erdableitung oder völlige Stromlosigkeit zeigte; nur dadurch, daß man von den beiden Adern der Kabelleitung die gestörte Ader ausschalten konnte, gelang es bei rechtzeitigem Erkennen einer solchen Störung in den meisten Fällen, die Normal-Uhr auf Kuhwärder in richtiger Übereinstimmung mit der Hauptuhr auf der Sternwarte zu halten; doch kamen mitunter auch Abweichungen bis zu 2 Sekunden vor, die allerdings fast stets noch vor 12 Uhr mittags berichtigt werden konnten. Nach beendigter Verlegung des Fernsprechamtes I vom Altenwall nach der Zentrale in der Binderstraße traten erfreulicherweise derartige Unterbrechungen wesentlich seltener auf. Es sei noch erwähnt, daß am 19. Mai eine Besichtigung der gesamten Lichtzeitsignal-Anlage seitens mehrerer Mitglieder des Reichs-Marineamts stattfand.

Die an jedem Montag morgens 9 Uhr vorgenommene telegraphische Vergleichung der auf der Station der Deutsch-Atlantischen Telegraphen-Gesellschaft in Horta (Azoren) aufgestellten Pendeluhr Bröcking 1406 erfolgte während des ganzen Berichtsjahres regelmäßig, nur am 18. Mai mußte sie wegen einer Kabelstörung zwischen Emden und Horta unterbleiben. Seit Februar werden durch die Beamten der dortigen Telegraphenstation die täglichen Ablesungen der Temperatur und des Barometerstandes aufgezeichnet und der Sternwarte vierteljährlich übermittelt.

Am Mittag des 11. August wurde, ebenfalls durch Vermittlung der Kabelstation Emden, ein telegraphisches Zeitsignal an S. M. Schulschiff „Charlotte“ nach Vigo in Spanien abgegeben.

Zum Zweck einer automatischen Abgabe ständiger telephonischer Zeitsignale wurde eine elektrisch-sympathetische

Pendeluhr Bröcking 1930 mit Rieflerpendel 105 angeschafft, und im November auf der Sternwarte aufgestellt. Die Einrichtung, über welche im nächsten Jahre ausführlicher berichtet werden wird, wurde zunächst probeweise im November in Benutzung genommen.

VII. Meteorologischer Dienst. Die Ablesungen der meteorologischen Instrumente wurden in der bisherigen Weise um 9 Uhr morgens und 6 Uhr abends fortgesetzt und täglich in den „Hamburger Nachrichten" veröffentlicht.

R. Schorr.

Heidelberg.

(Astrophysikalisches Institut Königstuhl).

Personal 1908. Astronomen: A. Kopff, W. Lorenz und der Unterzeichnete. Mechaniker: A. Schwall und G. Harwieg. Werkstatt: Verbesserung der vorhandenen Instrumente, Herstellung eines zweiten Gewitterschreibers, einer neuen Schreibvorrichtung am Seismographen, einer Laufgewichtseinrichtung am Sechszöller, eines Meßstereoskopes, einer neuen Deklinationsbewegung am parallaktischen Meßapparat, eines Präzisionsfühlhebels, eines Uhrwerksregulators, u. a. m. Aufstellung des früher nicht ständig benutzten, vier kleine Photoobjektive tragenden Übersichtsinstrumentes (des „Uranographen") unter einer abfahrbaren Hütte.

Erdbebenwarte. Im Jahre 1908 wurden 71 Beben abgelesen und mitgeteilt und 4 Konstantenbestimmungen ausgeführt.

Meteorologische Station (Höhe 563.4 m). Kältester Monat: Januar — 2°.7, heißester: Juni + 16°.6, durchschnittliche relative Feuchtigkeit 82%, Anzahl der Tage mit Niederschlägen über 1 mm 112. Ferner betrug der:

Luftdruck	713·6 mm	oder	1·0	über	dem	Durchschnitt
Temperatur	+ 6°.9 C	„	0·1	unter	„	„
Regenfall	736·3 mm	„	109·9	„	„	„
Sonnenstrahlung	20°.4 C	„	1·3	„	„	„
Sonnenschein	1848ʰ.8	„	137·1	über	„	„

Die große Sonnenscheindauer wurde hauptsächlich durch die tiefe Lage des Nebels in den Herbstmonaten verursacht. Die Rheinebene (Karlsruhe) hatte nur 1619.2 Sonnenscheinstunden. Es waren 35 gute Beobachtungsnächte auf der Höhe mehr als in der Ebene. Das Jahr 1908 bot uns 31 Tage mit Gewitter (48 einzelne Gewitter) und 20 Tage mit Wetterleuch-

ten außerdem. Die Gewitter vom 22. Mai und 20. Juni waren sehr heftig. Das erstere brachte bei völliger Verfinsterung und unzähligen Entladungen — der Gewitterapparat schrieb ein kontinuierliches Band — ein vernichtendes Hagelwetter mit zahlreichen Körnern von über 50 mm und meist über 33 mm Durchmesser. Die Dämmerungserscheinungen traten zu folgenden Zeiten stark auf: etwa vom 13. bis 20. April, vom 28. Mai bis 2. Juni, vom 24. Juni bis 5. Juli, um den 31. Juli, und vom 28. November bis Anfang Dezember. Die abnorme Erscheinung vom 1. Juli schloß sich an die in den A. N. 4266 ausführlich behandelte leuchtende Nacht an, die wohl zweifellos durch plötzliche Stauberfüllung in hohen Schichten der Atmosphäre verursacht war. Der Bishopsche Ring war Anfang Januar besonders deutlich.

Anzahl heiterer Abende 1908:

	heiter im ganzen	davon wolkig	
Januar	18,	3	Abende
Februar	6	1	
März	11	5	
April	11	7	
Mai	10	4	
Juni	20	7	
Juli	14	3	
August	14	6	
September	15	4	
Oktober	22	2	
November	15	2	
Dezember	8	3	
zusammen	164	47	

Das Jahr blieb demnach mit 11 und — 13 stark über dem Durchschnitt. Wie schon oben bemerkt, hatte der Königstuhl dieses Jahr 35 Beobachtungsnächte mehr als die Rheinebene.

Photographische Himmelsaufnahmen. Im vergangenen Jahr sind folgende Aufnahmen gemacht worden:

	Aufnahmen	Gegenden	Plattenzahl	Belichtung
Bruce-Teleskop	137	134	262	304
Sechs-Zöller	105	101	374	245
Waltz-Reflektor	179	98	178	178
Uranograph	16	11	54	37
	437	344	868	764

Planetoiden. Mit dem B.T. wurden 70, mit dem S. Z. 52, mit dem W. R. 26 Aufnahmen für Planeten genommen, wobei

128 verschiedene Himmelsteile mit 148 Aufnahmen, 368 Platten und 352 Stunden belichtet wurden. In den 128 Gegenden fanden sich 64 neue und 113 alte Planetoiden. Das Verhältnis von neuen zu alten stellt sich daher

1908 wie 1 : 1·77,
gegen 1907 „ 1 : 1·92,
und gegen vor 1906 „ 1 : 2·8 ,

d. h. das Verhältnis hat noch weiter zugenommen. Das besagt, daß die Identifizierbarkeit der aufgefundenen Planeten immer schwieriger wird. Das ist natürlich, aber auch sehr traurig.

Die photographisch beobachteten älteren Planeten sind:

2 (2)	133 (1)	314 (1)	495 (2)	558 (1)
3 (1)	134 (2)	316 (1)	506 (2)	570 (2)
19 (1)	135 (1)	317 (1)	507 (1)	573 (1)
24 (2)	138 (1)	360 (2)	508 (1)	577 (1)
28 (1)	147 (1)	365 (1)	513 (1)	578 (1)
37 (1)	148 (1)	379 (1)	514 (1)	582 (1)
39 (2)	157 (1)	391 (2)	516 (1)	583 (1)
44 (1)	168 (1)	402 (2)	519 (1)	585 (1)
60 (1)	179 (1)	407 (1)	523 (1)	587 (1)
74 (2)	182 (1)	419 (2)	524 (3)	589 (2)
77 (2)	186 (1)	421 (3)	528 (1)	592 (1)
78 (1)	189 (1)	424 (1)	530 (1)	595 (2)
79 (2)	195 (1)	426 (1)	532 (1)	596 (1)
88 (1)	203 (1)	427 (1)	533 (2)	615 (2)
101 (1)	207 (1)	432 (1)	540 (1)	622 (1)
103 (3)	215 (1)	434 (1)	541 (1)	624 (1)
110 (1)	227 (3)	444 (1)	542 (1)	639 (2)
111 (1)	228 (1)	453 (2)	546 (1)	642 (1)
120 (1)	246 (1)	475 (1)	547 (1)	643 (1)
126 (3)	278 (1)	481 (1)	549 (2)	YC (1)
128 (1)	282 (1)	482 (2)	550 (2)	YD (1)
129 (1)	288 (1)	485 (2)	551 (1)	
131 (1)	303 (1)	490 (1)	552 (1)	

Die eingeklammerten Zahlen hier und im folgenden besagen, an wie viel Abenden der Planet aufgenommen wurde.

Neu entdeckt wurden 1908:

BM = 654	Jan. 4 (3)		BR	Jan. 12 (2)
BN	3 (5)		BS = 655	12 (2)
BO	3 (1)		BT	12 (2)
BP	5 (3)		BU = 656	22 (1)
BQ	5 (4)		BV = 657	23 (1)

BW = 658	Jan.	23 (2)	EF	Okt.	2 (1)
BY		23 (1)	EG		6 (2)
CK	März	3 (2)	EH		6 (1)
CQ		22 (1)	EL		27 (1)
CR		23 (1)	EM		27 (1)
CS = 659		23 (7)	EN		27 (1)
CT		24 (1)	EO		27 (1)
CU		25 (1)	EP		28 (2)
DE	Mai	29 (2)	EQ		28 (1)
DG	Juni	24 (2)	ER	Nov.	1 (1)
DH		24 (2)	ES		1 (2)
DJ		25 (1)	ET		27 (1)
DK	Juli	22 (2)	EU		27 (2)
DM		23 (1)	EV		28 (1)
DN		23 (3)	EW		28 (1)
DO		27 (2)	EX		28 (1)
DP	August	20 (1)	EY		29 (1)
DQ		20 (3)	FA	Dez.	16 (1)
DR		20 (3)	FB		16 (1)
DS		22 (2)	FC		16 (1)
DX	Sept.	21 (1)	FD		16 (1)
DY		21 (1)	FE		16 (1)
DZ		21 (1)	FF		16 (1)
EA		21 (1)	FG		16 (1)
EB		21 (2)	FH		31 (1)
EC		30 (1)	FJ		31 (1)
ED		30 (1)	FK		31 (1)

Im ganzen wurden demnach 147 Positionen von 113 alten und 103 Positionen von 64 neuen Planeten, zusammen 250 genäherte Positionen gewonnen; 78 weniger als im Vorjahr und 189 weniger als 1906.

An den Meßapparaten ausgemessen wurden die Örter der folgenden Planetoiden:

2 (1)	651 (4)	AK (2)
573 (1)	655 (2)	AL (4)
615 (2)	658 (2)	AO (2)
624 (1)	659 (5)	BN (3)
639 (1)	ZU (1)	CK (1)
646 (1)	ZV (1)	CT (1)
649 (4)	AA (1)	ND (1)
650 (4)	AH (2)	

zusammen 47 Positionen von 23 Planeten.

Kometen. Aufgefunden wurde der Enckesche Komet am Reflektor. Er ist wegen der Schwierigkeit der Identifizierung mit der Vorausberechnung vorläufig als 1908a bezeichnet worden. Er wurde an 7 Abenden 15 mal aufgenommen und 6 genaue Örter abgeleitet. Leider konnte der Komet vor dem Perihel sonst nirgends beobachtet werden. — Der Komet 1907a wurde noch zweimal aufgefunden; desgleichen der Komet 1907e. Anfangs nicht gefunden wurde der Komet Tempel$_3$-Swift, und überhaupt nicht: der Halleysche Komet, obwohl nach ihm an 9 Abenden mit 18 Aufnahmen mit dem Reflektor gesucht worden ist. Der Komet muß schwächer als 17. Größe gewesen sein. — Der helle Komet 1908c (Morehouse) wurde 65 mal mit 99 Stunden belichtet. Als Kuriosum sei erwähnt, daß die Kometengegend in der letzten Augustdekade mehrmal zur Aufnahme eingestellt war, aufziehende Wolken aber die Aufnahme jedesmal verhinderten. Die Aufnahmen des Kometen ermöglichten eine größere Anzahl Geschwindigkeitsbestimmungen und den Nachweis einer interessanten Gesetzmäßigkeit in der Bildung von Wogen in dem Schweif. Die gefundenen Geschwindigkeiten lassen sich übrigens mit der Lichtdrucktheorie sehr gut vereinigen. Mehrere rechnerische Arbeiten über diesen und andere Kometen wurden durchgeführt und teilweise publiziert.

Planetenmonde. Die Uranusmonde wurden 8 mal aufgenommen. Der Greenwicher Satellit VIII des Jupiter wurde hier am 3. März zum erstenmal gefunden, und seine Festhaltung dadurch ermöglicht. Er wurde öfters photographiert; ebenso Jupiter VI. Jupiter ist im ganzen 11 mal aufgenommen worden; Mars zweimal.

Nebelflecke. Die Nebelliste 8, enthaltend die Örter von 770 Nebelflecken zwischen $11^h\ 39^m$ und $12^h 5^m$ Rektaszension, bezw. $54°\ 5'$ und $60°\ 15'$ Poldistanz wurde fertiggestellt und ist als Bd. III, No. 4 unserer Publikationen im Druck erschienen. Die ovalen Nebel des Kataloges, deren Achsenlängen und Richtungen ausmeßbar waren, wurden daraufhin untersucht und mitgeteilt. Eine Systematik für die verschiedenen Formen der Nebelflecke wurde ausgearbeitet und als Bd. III No. 5 publiziert. Am Reflektor sind 26 Nebel im ganzen 55 mal aufgenommen worden. Ein neuer interessanter Höhlennebel $22^h\ 10^m + 69°\ 32'$ wurde gefunden und beschrieben (M. N. 69, 117).

Spektra. Mit dem Spektrographen I des Waltz-Reflektors sind 26 Spektra, meist von planetarischen und Milchstraßennebeln, erhalten worden. Als wesentliches Ergebnis sei der Nachweis des Gasspektrums für die Milchstraßennebel be-

zeichnet. Beim Ringnebel in der Leyer wurde die rote Wasserstofflinie photographiert. Bei demselben Nebel wurde geschichtete Linienemission wahrscheinlich gemacht.

Himmelskarte. Für die mit Palisa herauszugebende Himmelskarte sind 47 Reproduktionen im Format 24 × 30 hergestellt worden. Der Firma Carl Zeiß sind wir für die leihweise Überlassung eines Apochromat-Tessares zur Herstellung dieser Reproduktionen zu großem Danke verpflichtet.

Milchstraße. Mit dem Uranographen wurde die ganze bei uns sichtbare Milchstraße mit drei- und mehrstündigen Belichtungen durchphotographiert. Es werden fast immer vier Platten gleichzeitig belichtet, die die Sterne bis nahe an die 12. Größe enthalten. Leider verhinderte der hohe Wald im Süden des Institutes ein Herabgehen bis zum Horizont.

Veränderliche. Die älteren Beobachtungen von Lohnert sind als Bd. III No. 6 unserer Publikationen im Druck erschienen. — Neun Örter von 7 Variabeln sind für den Graffschen Katalog ausgemessen worden.

Der Mond wurde öfters am Reflektor aufgenommen; die Sonnenfinsternis am 12. Juni wurde beobachtet und von ihr 8 vergrößerte Aufnahmen am 6-Zöller hergestellt; u. a. m.

Die Zeitbestimmungen wurden wie seither am Gothardschen Transit gemacht. Es sind im ganzen an 31 Abenden Zeitbestimmungen durchgeführt worden.

Max Wolf.

Jena.

(Universitäts-Sternwarte.)

Das von der Firma Carl Zeiß im Jahre 1901 der Sternwarte geliehene Objektiv von 180 mm freier Öffnung und 3250 mm Brennweite wurde, weil die Firma es selbst in Benutzung nehmen wollte, vom Refraktorrohr abgenommen und durch das dem Refraktor ursprünglich beigegebene, von 1891 bis 1895 bereits benutzte Objektiv ersetzt. Dem Verfertiger dieses Objektives von 200 mm freier Öffnung war seinerzeit der Schliff nicht vollkommen gelungen, weshalb Herr Dr. Pauly zuvorkommenderweise es vor seiner jetzigen Wiederbenutzung erst umschliff, so daß es jetzt recht gute Bilder liefert.

Natürlich mußte, zumal durch das Umschleifen die Brennweite sich von 2995 auf 3013 mm vergrößert hatte, erst wieder eine Neubestimmung der drei Kreisdurchmesser unseres Lampenkreismikrometers vorgenommen werden, zu welchem

Zwecke 146 Durchgänge von Sternpaaren aus den Plejaden beobachtet wurden.

Die mit dem Refraktor angestellten Positionsbestimmungen erstreckten sich auf die Kometen 1907 d und 1908 c, sowie auf die Planeten (17) Thetis, (19) Fortuna, (28) Bellona, (65) Cybele, (71) Niobe, (78) Diana, (106) Dione, (118) Peitho, (122) Gerda, (134) Sophrosyne, (472) Roma, (654) Zelinda. Veröffentlicht sind sie in den Astr. Nachr. 180, S. 333.

Am 20. Februar 1908 beobachtete ich die Bedeckung des zweiten Jupitermondes durch den dritten, worüber in den Astr. Nachr. 178, S. 15 berichtet ist.

Die Zeitbestimmungen wurden am Meridianrohr ausgeführt, mehrere derselben vom Assistenten der seismischen Station, Herrn stud. astr. Pechau.

Der letztere hat sich auch mit dem Zenitteleskop beschäftigt. Durch Wegnahme mehrerer den Beobachtungsraum oben abschließender Bohlen gelang es, die enorme, die Gesundheit des Beobachters gefährdende Feuchtigkeit etwas zu vermindern. Von Erfolg waren Herrn Pechaus Versuche begleitet in der Aussuchung eines geeigneten Öles, welches die Oberfläche des Objektives einige Millimeter hoch bedecken muß.

Für den Planeten (526) Jena, der seinen Namen der Jenaer Astronomenversammlung von 1906 verdankt, leitete ich aus den Beobachtungen in den Oppositionen von 1901, 1904, 1906, 1907 mit Berücksichtigung der Jupiterstörungen neue Bahnelemente ab. Die mit letzteren für die Opposition zu Anfang des Jahres 1909 berechnete Ephemeride bedurfte nach den Beobachtungen von Heidelberg, Arcetri und Rom der Korrektion -7^s, $+0'.4$.

Abgesehen von Referaten über astronomische Werke und von sonstigen gelegentlichen Aufsätzen in wissenschaftlichen Zeitschriften trug ich zu dem Kuhn-Schwabeschen „Taschenbuch für Südwestafrika," Verlag von W. Weicher in Berlin, wie schon im vorigen Jahre, den astronomischen Teil bei, ebenso zu dem Auerbachschen, bei Teubner erscheinenden „Taschenbuch für Mathematiker und Physiker".

Die Bibliothek der Sternwarte erfuhr erwünschten Zuwachs, besonders durch Schenkungen seitens der Schwesterinstitute, sowie des Herrn Geheimen Hofrats Prof. Dr. Kunze in Tharandt, welcher eine Reihe astronomischer und meteorologischer Werke namentlich südamerikanischer Observatorien uns gütigst übereignete.

Die meteorologischen Beobachtungen wurden von den Herren Dr. Riedel und Dietzmann fortgeführt.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß im Berichtsjahr 1908 mit dem Bau eines neuen Dienstwohngebäudes für den Leiter der Sternwarte begonnen wurde. Dasselbe befindet sich 50 m südwestlich von der Sternwarte auf einem von der Carl Zeiß-Stiftung gekauften und dem Großherzoglich Weimarischen Fiskus als Bauplatz für jenes Gebäude schenkungsweise überlassenen Grundstück. Auch die Baukosten werden von der Carl Zeiß-Stiftung getragen.

Otto Knopf.

Kalocsa.

Die Sonnentätigkeit war in diesem Jahre eine noch immer sehr lebhafte, sowohl durch die wechselvolle Bildung großer Sonnenflecke, als auch interessanter Protuberanzen. Die Sonnenflecke wurden an 267 Tagen gezeichnet. Erwähnenswert ist die große Gruppe vieler kleiner Fleckchen, welche im August und September über die Scheibe zog; sie umspannte am 30. August 17° im größten Kreise. Zeitweilig hat aber die Fleckchenbildung fast ganz aufgehört; ganz fleckenfrei wurde die Sonne nur am 15. Oktober gefunden.

Der Sonnenrand wurde mit dem Spektroskop an 174 Tagen vollständig, an 13 Tagen nur unvollständig beobachtet. Protuberanzen über 100″ Höhe wurden 60 gezählt, also mehr als im vorigen Jahre. Die größte Höhe war nur 222″ am 23. Juni. Am 5. Juni wurde der ganze Sonnenrand ohne eine Protuberanz von über 30″ Höhe gefunden. Die Erscheinungen waren übrigens sehr mannigfaltig und interessant, boten aber wie gewöhnlich mehr Rätsel als Aufschlüsse. Am 5. August konnte eine sehr helle eruptive Protuberanz auf der Sonnenscheibe mit dem Spektroskop gesehen werden, über deren Bedeutung an a. O. abgehandelt wurde. Die hohen Protuberanzen auf den Polarkalotten, von 70°—90° Breite, sind mit Februar verschwunden; solche über 30° finden sich aber noch bis zum Ende des Jahres; der Abfall geht langsamer vor sich, als in früheren Perioden.

In Hinsicht auf das Maximum der Fleckenperiode, das ohnehin sehr spät auf 1905 angesetzt wurde, ist die gegenwärtige Tätigkeit der Sonne eine außerordentlich große; es scheint eben das Maximum, sowie es sich lange verzögerte, auch langsam mit großen Schwankungen abzufallen, durch Überlagerung verschiedener Perioden.

Die Messungen der Sonnenstrahlung mit dem Kompen-

sations-Pyrheliometer nach Ångström wurden das ganze Jahr hindurch fleißig ausgeführt, soweit es die sehr ungünstigen Luftzustände der Tiefebene gestatteten; sie sind gegenwärtig unter Bearbeitung.

J. Fényi S. J.

Kasan.

I. Engelhardt-Sternwarte.

1. Grundstück und Gebäude. Im vergangenen Jahre 1908 sind die Bauten der Sternwarte wieder vorgenommen, unter anderen sind ein Beobachtungsturm für das Heliometer und ein Haus für die Wohnung des Direktors errichtet worden. Noch viel größere Bauten müssen angelegt werden, sobald die neuen Statuten, welche das Personal der Sternwarte verdoppeln, eingeführt werden, was binnen kurzem bevorsteht.

2. Personal. Im Personal hat kein Wechsel stattgefunden. Eine Anzahl von Personen, die Damen: Molgatschof, Nefedjef, die Herren: Molgatschof, Nefedjef und Fürst Khowansky beteiligten sich zeitweilig bei den Rechnungen.

3. Bibliothek. Die Bibliothek vermehrte sich meist durch die Geschenke alter Bücher und zählte zum 1. Januar 1909 5846 Bände und Broschüren. In dieser Büchersammlung fehlen aber die Publikationen von fast sämtlichen Sternwarten. Indem ich die Gelegenheit, daß die erste Publikation der Engelhardt-Sternwarte im vergangenen Jahre zur Versendung kam, benutzte, machte ich zugleich einen Zirkularaufruf an alle Direktoren der Sternwarten um Zusendung von ihren früheren Publikationen an das junge astronomische Institut. Ich will hoffen, daß diese Bitte eine Ergänzung der Bibliothek mit unentbehrlichen und anders nicht zu verschaffenden Schriften zur Folge haben wird.

4. Instrumente. Der Instrumentenvorrat der Sternwarte vergrößerte sich zuerst um das 4zöllige Heliometer der alten Sternwarte, welches nach der Reparatur in den Werkstätten Repsolds zu Ende des Jahres im neuen Turme aufgestellt worden ist; dann bekam die Sternwarte einen tragbaren Meridiankreis, ein für Expeditionen sehr empfehlenswertes Instrument, in den Werkstätten des Mechanikers G. Heyde konstruiert.

Die beiden Hauptuhren der Sternwarte, Riefler und Knoblich, gingen das ganze Jahr sehr gut.

5. Beobachtungen und Reduktionen. Als die bedeutendste der diesjährigen Arbeiten kann die Längenbestim-

mung zwischen der alten und der Engelhardt-Sternwarte angesehen werden. Diese ist mit großen Pulkowaer Passageninstrumenten von Bamberg, versehen mit unpersönlichem Mikrometer, von den Herren Gratschof und Iwanovsky ausgeführt worden. Sie umfaßt mit zweimaligem Ortswechsel der Beobachter an 38 Abenden von Mitte Mai bis Ende Juli über 1000 Sterne für jeden Beobachter und etwa 15000 Signalwechsel.

Wir möchten dieselbe als Vorbereitung zur direkten Verbindung der Engelhardt-Sternwarte mit Pulkowa betrachten, welche Verbindung den notwendigen direkten Anschluß der neuen Sternwarte an die übrigen europäischen Sternwarten geben würde. In dieser Beziehung sind schon die Verhandlungen mit dem Herrn Direktor der Pulkowaer Hauptsternwarte angeknüpft. Die Bearbeitung der Längenbestimmung ist Herrn Iwanovsky übertragen.

Der 1. Assistent Baranof hat am 12zölligen Äquatoreal etwa 100 Positionen von 50 neuen Variabeln erhalten. Er machte noch folgende Beobachtungen von kleinen Planeten und Kometen:

Komet 1908c . . .	21	Beob.	Planeten: (122) . . .	1	Beob.
Planeten: (17) . . .	1	„	(134) . . .	2	„
(19) . . .	5	„	(312) . . .	3	„
(46) . . .	2	„	(313) . . .	5	„
(57) . . .	2	„	(472) . . .	5	„
(78) . . .	8	„	(508) . . .	2	„
(113) . . .	1	„	(511) . . .	6	„

In demselben Jahre 1908 gelang es, die neue Bestimmung der Schwere in Kasan durch den Anschluß an Potsdam zu erhalten. Die nötigen Beobachtungen in Kasan und auf der Engelhardt-Sternwarte (im Januar, August und September) führte Herr Baranof aus. Die entsprechenden Beobachtungen in Potsdam mit gleichzeitiger Untersuchung unseres Sterneckschen Pendelapparates (Nr. 23) übernahm Herr Prof. Haasemann, der zugleich alle Reduktionen ausführte und das Manuskript zum Druck fertig stellte. Bei dieser Gelegenheit versahen wir unsern Apparat noch mit dem 4. schweren Pendel vom Mechaniker Fechner, welches die Ermittelung des Mitschwingens des Stativs erlaubt.

Sämtliche Beobachtungen von Baranof, betreffend Planeten sowie Pendelschwingungen, sind von ihm reduziert. Von ihm stammt auch die Ephemeride für die Erscheinung des Planeten Diana in 1908.

Am Meridiankreise ist im Jahre 1908 außer einigen Zeit-

bestimmungen nicht zu einer systematischen Arbeit geschritten worden.

Der Beobachter mit demselben, Herr Gratschof, war nach der Beteiligung an der oben erwähnten Längenbestimmung die ganze Zeit mit der definitiven Bearbeitung der Breitenvariation in Kasan beschäftigt. Diese umfassendere Arbeit ist von ihm schon zum Druck vorbereitet.

Der 2. Assistent Iwanovsky untersuchte im ersten Halbjahre die Hauptuhren der Sternwarte, indem er dazu 91 Zeitbestimmungen von ihm, zum Teile am Passageninstrument von Pistor und Martins erhalten, benutzte.

Nach der Überführung des Heliometers wurde dieses Instrument Herrn Iwanovsky behufs Untersuchungen und Beobachtungen anvertraut. Sein Beobachtungsprogramm wird die Mösting-Beobachtungen sowie die großen Planeten umfassen.

Die Berechnung der Längenbestimmung unter seiner Aufsicht schreitet schnell vorwärts. Außerdem beteiligt sich Herr Iwanovsky während des Jahres an einigen Kometen- und Planetenmessungen.

6. Meteorologischer Dienst. Die meteorologischen Beobachtungen wurden im vergangenen Jahre regelmäßig angestellt und die Monatsberichte dem Physikalischen Nikolai-Zentral-Observatorium zu St. Petersburg mitgeteilt.

7. Publikationen. Es wurde in diesem Jahre das erste Heft der „Publications de l'Observatoire Engelhardt", Nr. 2, enthaltend die Beobachtungen am 12zölligen Äquatoreal, herausgegeben. Diese Publikation ist Herrn Baron Dr. B. P. von Engelhardt zur Feier seines achtzigsten Geburtstages, den 17/30. Juli 1908, gewidmet.

II. Die alte Sternwarte.

Im Personal der Sternwarte ist kein Wechsel eingetreten. Einige Privathilfsrechner beteiligten sich an der Ablesung der Streifen für die Längenbestimmung. Als ständige Hilfsrechner fungierten die Frl. Kraßnof und Drosdof.

Außerhalb Kasans waren ältere Kasaner Beobachtungen noch in der Bearbeitung: Die Zone 80°—82° bei Herrn Seyboth, und die Heliometerbeobachtungen von 1895—1898 bei Herrn Völkel, welche später aber von Herrn Przybyllok übernommen worden sind. Dagegegen sind die Meridianbeobachtungen von Mösting von Dr. Przybyllok reduziert und zum Druck vorbereitet.

Die Beobachtungstätigkeit der alten Sternwarte in eigenem Sinne war spärlich. Dazu hat offenbar die Anstellung der

beiden Assistenten der Sternwarte Herren Michailovsky und Milowanof als Gymnasiallehrer beigetragen. Herr Milowanof machte einige Messungen von Doppelsternen; beide Herren haben einigemal den Kometen Morehouse beobachtet. Auch waren beide Herren bei den Studentenübungen beschäftigt.

Herr Milowanof führte im Sommer unter Assistenz der Studenten Jakovkin, Nefedjef und Fürst Khowansky ein Präzisionsnivellement zwischen der Engelhardt-Sternwarte und Kasan auf die Entfernung von 22 Kilometern aus. Dazu diente das gewöhnliche Nivellierinstrument von Kern und das große Instrument von Breithaupt. Dieses Nivellement ist auch von ihm berechnet.

Die Perseidenbeobachtungen von diesem Jahre sind wieder von Herrn Milowanof bearbeitet.

Herr Michailovsky war hauptsächlich mit der Absolvierung seiner Erforschung der eigenen Bewegung der Sterne der Kasaner Zone beschäftigt.

Den Zeitdienst besorgte im größeren Teile des Jahres Herr Milowanof; dann hat wieder Herr Michailovsky denselben übernommen.

Das Zifferblatt funktionierte das ganze Jahr.

Die Bibliothek hat eine Bereicherung um 324 Nummern erhalten und zählte zum 1. Januar 1909 6499 Bände und Broschüren.

Die Sternwarte bekam eine wertvolle Schenkung seitens des Herrn Baron H. v. Rosen, welcher uns das Nivellierinstrument eigentümlicher Konstruktion, von seinem Vater, dem verstorbenen Professor der Kasaner Universität ersonnen, überlieferte.

Seitens der alten Sternwarte sind im vergangenen Jahre publiziert: 1. No. XVII der Veröffentlichungen, enthaltend: Beitrag zur Bestimmung der Konstanten der physischen Libration des Mondes und No. XVIII: Kraßnof, Über das Filar-Mikrometer; 2. Ephemeride des Planeten Diana für 1908; 3. in den Astronomischen Nachrichten, No. 4246: Die Perseiden im Jahre 1907, No. 4237—4241, die Planeten- und Kometen-Beobachtungen und zufällige Erscheinungen im Jahre 1907.

Die Engelhardtsche Sammlung der Glasbilder zum Projektionsapparat wurde, wie vorher, verschiedenen Lehranstalten von Kasan zu wissenschaftlichen Vorträgen zur Verfügung gestellt.

D. Dubiago.

Kiel.

Herr Dr. Alexander Wilkens, bisher Assistent an der Sternwarte Hamburg, ist am 1. Juli mit der kommissarischen Verwaltung der durch Herrn Professor Kobolds Abgang frei gewordenen Stelle des Observators an der Sternwarte beauftragt und darauf am 1. Dezember als Observator angestellt worden. Die durch Herrn Dr. Tetens' Abgang erledigte Stelle des Assistenten hat Herr Dr. Arnold Kohlschütter, der bisher Assistent an der Göttinger Sternwarte war, vorübergehend vom 1. August bis 1. Februar bekleidet. Die durch seinen Übertritt zum Marineobservatorium in Wilhelmshaven wieder frei gewordene Stelle ist Herrn Kandidat Erich Redlich, der bisher Hilfsarbeiter an der Sternwarte in Straßburg war, übertragen worden.

Die im vorigen Jahresberichte erwähnte Pendeluhr von Strasser und Rohde ist geliefert worden, ihre von dem Sternwarten-Mechaniker Herrn Hausen ausgeführte luftdichte Einbauung ist fast vollendet.

Am Meridiankreise haben die Herren Dr. Wilkens und Kohlschütter seit dem 1. Dezember die regelmäßigen Programmbeobachtungen ausgeführt. Nach Herrn Dr. Kohlschütters Abgang hat sich Herr Redlich durch Ablesen der Mikroskope an den Beobachtungen beteiligt. Bisher sind an 47 Beobachtungstagen 581 Beobachtungen von Sternen und 24 Beobachtungen der Sonne erhalten worden. Daneben haben die Herren Dr. Wilkens und Kohlschütter Beobachtungen zur Bestimmung des Einflusses der Helligkeit der Sternbilder auf die Beobachtungen mit dem unpersönlichen Mikrometer angestellt. Herrn Professor Kobold haben seine Arbeiten bei der Herausgabe der Astronomischen Nachrichten bisher noch nicht die weitere Teilnahme an den Beobachtungen, die er selbst wünscht, gestattet.

An der Ablesung der Chronographenstreifen und der möglichst geförderten Berechnung der Beobachtungen sind die Beobachter, unterstützt durch die Rechnerin Fräulein Limberger, beteiligt gewesen.

Die Neigung und Kollimation des Meridiankreises haben sich als außerordentlich konstant erwiesen; auch zwischen Tag- und Nachtbeobachtungen ist in der Neigung kein merkbarer Unterschied vorhanden. Das Azimut war allmählich gewachsen, indem das Instrument sich von Süd nach Ost im Laufe von 3 Jahren um $2^s\!.5$ gedreht hatte. Es wurde im Oktober zum ersten Male seit seiner Aufstellung korrigiert, und zwar etwas mehr als nötig ist. Der Nadirpunkt des Kreises zeigt in einer täglichen Periode eine Schwankung von etwa $0''\!.5$ zu beiden

Seiten des Mittelwertes, der sich selbst als außerordentlich konstant erweist.

Die Temperatur des Meridansaales wird an 7 verschiedenen Stellen dauernd überwacht; wenn das Dach nicht stark von der Sonne bestrahlt wird, gehen auch bei geschlossener Spalte die Unterschiede der Thermometer gegeneinander und gegen ein 8. äußeres Thermometer fast nie über 1°5 C.

Die regelmäßigen Zeitbestimmungen sind den Beobachtungen am Meridiankreise entnommen worden. Für die Nomos-Uhr-Gesellschaft in Glashütte sind auf Grund eines im April 1907 geschlossenen Vertrages im Jahre 1907 drei, sodann im Jahre 1908 46 Uhren dieser Gesellschaft geprüft worden. Ich habe den Vertrag am 1. Juli 1908 aufgelöst.

An dem meteorologischen Dienste haben sich die Herren Tetens, Wilkens, Kohlschütter und Redlich, außerdem auch der Gärtner und Hausmann der Sternwarte Prien beteiligt.

Das Material über die Bestimmung der Teilfehler der zwei Kreise und der zwei Hilfsteilungspaare ist völlig bearbeitet, und die Resultate bedürfen nur der Zusammenstellung zum Druckmanuskripte, die sich verzögert hat, weil ich im Laufe des Jahres durch meine Verpflichtungen als Rektor der Universität in meiner Tätigkeit bei der Sternwarte sehr gehemmt gewesen bin. Die Veröffentlichung dieser Resultate und der Ergebnisse von Professor Kobolds Beobachtungen der Polarissima betrachte ich als meine nächste Pflicht.

Veröffentlicht worden ist von Beamten der Sternwarte nur eine Schrift, nämlich:

Alexander Wilkens, Katalog von 620 Sternen zwischen 29°50′ und 35°10′ nördlicher Deklination 1855 für das Äquinoktium 1875 nach Beobachtungen an den Repsoldschen Meridiankreisen in Wien-Ottakring und Heidelberg.

Harzer.

Kiel.

(Astronomische Nachrichten).

Die Herausgabe der Astronomischen Nachrichten ging am 1. April definitiv in die Hände des Unterzeichneten über, nachdem dieselbe seit dem Tode von Prof. Kreutz auftragsweise durch ihn erfolgt war.

Im Laufe des Jahres sind 71 Nummern vom Anfang des 177. Bandes bis Nr. 23 des 179. Bandes erschienen. Außerdem wurde als Ergänzungsheft Nr. 15 die Arbeit: Hans Osten,

Allgemeine Jupiter- und Saturn-Störungen des Planeten (447) Valentine gedruckt. Die Herstellung des Generalregisters der Bände 151—180 wurde in Angriff genommen.

Bei der Zentralstelle für astronomische Telegramme liefen 45 Nachrichten ein, von denen sich 26 mit Kometen, 6 (worunter 2 auf Jupiter VIII bezügliche) mit kleinen Planeten und 13 mit veränderlichen Sternen, Trabanten oder Erscheinungen an den großen Planeten beschäftigten. Ausgegeben wurden 34 Telegramme, und zwar 8 Teilnehmertelegramme, 12 überseeische Telegramme, 8 Zeitungstelegramme und 6 Informationstelegramme. Daneben sind an die Mitglieder der Zentralstelle 5 Zirkulare versandt. Die Anzahl der Teilnehmer blieb bis zum Schlusse des Jahres unverändert.

Auf Veranlassung von Professor P. Lowell wurde eine Organisation zur Verbreitung der Entdeckungen von Veränderungen auf den Planetenoberflächen ins Leben gerufen. Die Nachrichten werden ebenso wie die anderen Entdeckungen von allgemeinerem Interesse der Zentralstelle übermittelt und dann den Mitgliedern durch Zirkulare oder auf Wunsch telegraphisch mitgeteilt.

Die Beobachtung der neu entdeckten Kometen wurde durch die Berechnung von Elementen und Ephemeriden unterstützt, und nach Möglichkeit wurde auch die Verfolgung der kleinen Planeten und die Identifizierung neu aufgefundener Objekte zu sichern gesucht. Außerhalb des Rahmens der hierauf bezüglichen Arbeiten sind von den Mitgliedern des Bureaus folgende Arbeiten veröffentlicht:

H. Kobold. Bericht über die Versammlung der Astronomischen Gesellschaft in Wien. A. N. 4277.

M. Ebell. Elemente des Planeten der Achillesgruppe 1908 CS. A. N. 4252.

M. Ebell. Photographische Aufnahmen von kleinen Planeten in Arequipa. A. N. 4285.

H. Kobold.

Königsberg.

Im Personalstand der Sternwarte ist während des Berichtsjahres keine wesentliche Änderung eingetreten. — Der Instrumentenbestand wurde durch ein Boxchronometer Drielsma 1303 vergrößert. Die Hauptuhr Riefler 49 mußte im Sommer gereinigt werden; bei dieser Gelegenheit wurde auf Anraten von Herrn Dr. Riefler das Uhrgehäuse vom Aufhängebolzen der Uhr isoliert.

Am 13-zölligen Refraktor hat Herr Dr. Hassenstein folgende Beobachtungen erhalten:

Anschlüsse von Komet 1908 c . .	28	Bestimmungen
„ „ Fixsternen	16	„
Doppelsterne an 36 Abenden . .	85	Messungen
Sternbedeckungen durch den Mond .	3	Beobachtungen.

Die Doppelsternmessungen sollen eine Vervollständigung der früher von den Herren H. Struve und A. Postelmann beobachteten Reihe bilden.

Am Repsoldschen Meridiankreise hat Dr. Hassenstein 41, Dr. Rahnenführer 13 Zeitbestimmungen ausgeführt. Ferner hat ersterer den Einfluß der Temperatur auf den Run der Mikroskope untersucht.

Über die Bearbeitung seiner Beobachtungen am Repsoldschen Meridiankreise berichtet Herr Prof. F. Cohn folgendes:

„Im Berichtsjahr war ich durch die Bearbeitung meiner AR.-Beobachtungen der Sterne des Gillschen Zodiakalkatalogs vollständig in Anspruch genommen, so daß die Beobachtungstätigkeit ganz ruhen mußte. Die Reduktion der eigentlichen Zodiakalreihe wurde abgeschlossen, außerdem wurden weitere eingehende Untersuchungen über die Ergebnisse meiner Fundamentalreihe, insbesondere über ihre Beziehung zu den Fundamentalkatalogen von Auwers, Boss und Newcomb angestellt. Als durchschnittliche Abweichung einer auf mindestens 4, durchschnittlich etwa 8 Beobachtungen beruhenden Position C von jenen Fundamentalkatalogen ergab sich nach Abzug der systematischen Differenz:

Deklination	C—A		C—B		C—N
+ 35° .. + 20°	$\pm 0^{s}.0076$	88**	$\pm 0^{s}.0089$	66**	
+ 20 .. 0	±0.0070	116	±0.0085	94	
0 .. — 20	±0.0094	117	±0.0090	111	
südl. v. — 20	±0.0114	35	±0.0127	34	
insgesamt	±0.0083	356	±0.0092	305	$\pm 0^{s}.0196$ 577

Nach Fertigstellung dieser Arbeiten wurde die Drucklegung als 42. Abteilung der „Königsberger Astron. Beobachtungen" im November begonnen und am Schluß des Jahres bis zum 10. Bogen fertiggestellt; gleichzeitig war ich mit der Aufstellung des definitiven Katalogs beschäftigt."

„Während des ersten Vierteljahrs wurde ich durch Herrn

Dr. Kaluza, während der beiden letzten Monate durch Herrn Dr. Rahnenführer unterstützt."

Der Unterzeichnete hat die bereits im vorigen Jahresbericht erwähnte Bearbeitung seiner Berliner Sternbedeckungen unter Mitwirkung der Herren Hassenstein und Rahnenführer zu Ende geführt. Die auf der Wiener Astronomenversammlung mitgeteilten Konstanten und Korrektionen der Elemente der Mondbahn (V. J. S. Jahrg. 43, S. 377) erforderten jedoch wegen einiger irriger Annahmen Berichtigungen, welche ich mit Unterstützung durch Dr. Hassenstein abgeleitet und in A. N. 4300 angegeben habe. Die früher erwähnte Bearbeitung meiner letzten Berliner Meridianbeobachtungen habe ich durch eine Verwertung meiner Größenschätzungen ergänzt und durch eingehendere Untersuchung über die Beziehung der erhaltenen Örter zum System des NFK. vervollständigt; infolge der entsprechend nachträglich angebrachten Reduktionen erfuhren auch die abgeleiteten Eigenbewegungen noch geringe Änderungen. Bei diesen Arbeiten sowie bei Anfertigung des am Jahresschluß bis auf die Einleitung fertiggestellten Manuskriptes wurde ich gleichfalls von den Herren Hassenstein und Rahnenführer unterstützt.

Der Zeitballdienst für Neufahrwasser und die Verwaltung der Bibliothek wurden bis Ende September von Dr. Hassenstein, sodann bis Ende Januar von Dr. Rahnenführer besorgt.

Abteilung 43, I der „Astronomischen Beobachtungen" ist erschienen, wird aber seitens der Sternwarte zugleich mit der 42. Abteilung versandt werden.

Außer den bereits erwähnten Mitteilungen des Unterzeichneten sind folgende Veröffentlichungen erschienen:

F. Cohn, Theorie der astronomischen Winkelmessungen, der Beobachtungsmethoden und ihrer Fehler. Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften VI 2, 5.

W. Hassenstein, Beobachtungen des Kometen 1908 c (Morehouse). A. N. 4306 (Bd. 180).

F. Rahnenführer, Die Polhöhe von Königsberg. Königsb. Astron. Beob. Abt. 43, 1 (Inaug.-Diss.).

H. Battermann.

Kopenhagen.

Seit dem vorigen Bericht haben die Staatsbehörden Mittel zum Ankauf eines neuen Meßapparates für photographische Platten bewilligt; an dem elektrischen Leitungsnetz für die Chronographenregistrierung sind einige Verbesserungen vorgenommen worden.

Der Assistent der Sternwarte, Magister H. Thiele, hat am 1. Dezember 1908 seinen Abschied genommen; als sein Nachfolger ist Herr N. E. Nörlund angestellt worden.

Der Unterzeichnete hat sich im verflossenen Jahre mit Vorarbeiten zu zwei Referaten für die Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften, mit der Theorie des Planeten (624) Hektor und mit der Fortsetzung seiner Arbeiten zur Kometenkosmogonie beschäftigt. Für Rechenhilfe bei der letztgenannten Arbeit hat der Vorstand des Carlsbergfonds ihm eine größere Summe zur Verfügung gestellt.

Herr Observator Pechüle hat den Zeitdienst und die Berechnung der dänischen Almanachs besorgt und am 360^{mm} Refraktor die folgenden Planeten und den Kometen 1908c Morehouse in der in Parenthesen angeführten Anzahl Nächte beobachtet:

(198) Ampella (1), (47) Aglaja (1), (24) Themis (1), (360) Carlova (2), (288) Glauke (1), (654) Zelinda (9), (506) Marion (3), (135) Hertha (1), (346) Hermentaria (1), (340) Eduarda (3), (508) Princetonia (2), 1908 CR (2), (77) Frigga (3), (19) Fortuna (1), (511) Davida (1), (34) Circe (2), (57) Mnemosyne (2), (391) Ingeborg (1), (516) Amherstia (1), (490) Veritas (2), (283) Emma (2), (393) Lampetia (2), (352) Gisela (2), Komet 1908c Morehouse (3).

Herr Mag. Thiele hat — abgesehen von seinem Assistentendienst — eine Anzahl Doppelsternplatten ausgemessen und berechnet, am 360^{mm} Refraktor Untersuchungen über die Lichtmenge von Nebeln und schwachen Sternen angestellt, die Kometen Morehouse und $Tempel_3$-Swift beobachtet und außerdem Herrn Hertzsprung bei seinen unten erwähnten Arbeiten unterstützt.

Herr Nörlund hat:

1. Am Pistor-Martinsschen Meridiankreis die im vorigen Bericht erwähnten Beobachtungen von zirka 200 Sternen des 4. Secchischen Typus fortgesetzt und fast abgeschlossen. Außerdem hat Herr N. an demselben Instrument etwa 2500 Bestimmungen von Rektaszensionen und Deklinationen von zirka 500 Sternen ausgeführt, die teils den Burnhamschen Doppelsternen angehören, teils Sterne sind mit festgestellter oder mutmaßlicher Eigenbewegung.

2. An dem mit Repsoldschem Mikrometer versehenen Passageninstrument hat Herr Nörlund die im vorigen Berichte erwähnte Bestimmung von Parallaxen und die Untersuchung der persönlichen Gleichung und der Lichtgleichung fortgesetzt resp. zu Ende gebracht. Das Parallaxenprogramm ist etwas erweitert

worden. Von neuen in das Programm aufgenommenen Sternen seien namentlich ξ Ursae majoris und eine Anzahl von Variabeln erwähnt, die Herrn Nordmann als Grundlage zu seinen Untersuchungen über die Dispersion im Weltraume gedient haben.

3. An demselben Instrument hat Herr Nörlund eine Rektaszensionsbestimmung der Sterne der von Gill ausgearbeiteten Liste von Zodiakalsternen, die als Komparationssterne für den Mond und die Planeten dienen sollen, angefangen, und

4. Am Meridiankreis und am Passageninstrument gelegentliche Beobachtungen von Jupiter, Saturn, Neptun, Ceres, Pallas, Vesta und von den Jupitersmonden angestellt.

Im verflossenen Jahre hat Herr Nörlund folgende Arbeiten veröffentlicht:

Sur les différences réciproques (C. R. 21.9.08).

Sur la convergence des fractions continues (Comptes Rendus 5.10.08).

Eine größere Abhandlung „Fractions continues et différences réciproques" wird demnächst in „Acta Mathematica" erscheinen.

Herr Hertzsprung, der inzwischen zum außerordentlichen Professor für Astrophysik an der Universität Göttingen ernannt worden ist, hat, teilweise von Herrn H. Thiele unterstützt, am photographischen Refraktor etwa 100 Platten, hauptsächlich zur Bestimmung von effektiven Wellenlängen, aufgenommen. Auf 10 Platten hat Prof. H. Gitterspektra einiger heller Sterne bei großer Zenitdistanz photographiert, um durch die Neigung der Spektren die Veränderung der Refraktion mit der Wellenlänge in dem (photographisch wirksamen) violetten Teil des Spektrums zu bestimmen.

Mit dem alten Meßapparat hat Prof. H. folgende Arbeiten (mit etwa 30000 Einzeleinstellungen) ausgeführt:

1. Zwölf Platten von der Urania-Sternwarte (Kopenhagen) mit 58 Expositionen und etwa 1500 Gitterspektren zur Bestimmung von effektiven Wellenlängen (Farbenäquivalenten) für zirka 100 Plejadensterne ausgemessen,

2. Siebzehn Platten von der Universitätssternwarte mit 375 Expositionen von γ Andromedae und 9 Platten mit 146 Expositionen von β Cygni, zur Bestimmung der Refraktionsdispersion in verschiedenen Stundenwinkeln aufgenommen, ausgemessen.

An den Beobachtungen auf der Sternwarte haben, außer den oben erwähnten Herren, zwei Studierende teilgenommen.

Elis Strömgren.

Kremsmünster.

Der letzte Bericht über die Tätigkeit an der Sternwarte Kremsmünster ist in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft im Jahre 1906 (41. Jahrgang) erschienen. Im Personale ist seitdem keine Änderung eingetreten. Die damals angekündigte Errichtung einer neuen Meridiankreisanlage, die aus dem Vermächtnis des Hofrates Leopold Kurzmayer in Wien bestritten werden sollte, ist inzwischen durchgeführt worden. Am 2. Mai 1906 wurde durch die Vornahme des ersten Spatenstiches durch den hochwürdigen Abt des Stiftes, Leander Czerny, im Beisein mehrerer Stiftsmitglieder der Bau, für welchen Professor W. Schleyer von der technischen Hochschule in Hannover die Pläne lieferte, begonnen. Im Juli 1906 waren der Fundamentalpfeiler und das übrige Mauerwerk fertig gestellt; durch ein Notdach geschützt konnte der Rohbau bis zum folgenden Sommer gut austrocknen. Von Mitte Juli bis anfangs August 1907 gelangte das halbzylindrische eiserne Doppeldach, das von der Firma Fr. Mosenthin in Leipzig geliefert wurde, zur Aufstellung. Anfangs September 1907 nahm ein Mechaniker der Firma A. Repsold & Söhne in Hamburg, von welcher der fünfzöllige Meridiankreis mit Registriermikrometer stammt, die Montage desselben vor. Im nächsten Winter wurde noch eine kleine elektrische Anlage zur Beleuchtung des Instrumentes und der Innenräume des Meridiankreishauses durchgeführt. Im Frühjahre 1908 langte der Chronograph an, der bei Peyer, Farvager & Co. in Neuchâtel bestellt war. Nach Aufstellung von zwei astronomischen Uhren konnten die Vorarbeiten zu den Beobachtungen mit dem Instrumente begonnen werden. Anläßlich der Generalversammlung der Astronomischen Gesellschaft in Wien im September 1908 nahm ich Gelegenheit, den Teilnehmern über diese neue Meridiankreisanlage zu berichten und sie zum Besuche einzuladen. Am 19. September hatte ich die Freude, mehrere Herren hier begrüßen zu können, die unsere Sternwarte zu besichtigen gekommen waren. Am 2. Dezember 1908, am Tage des 60jährigen Regierungsjubiläums Sr. Majestät des Kaisers, wurde das neue Observatorium vom hochwürdigen Abte des Stiftes durch die kirchliche Weihe seiner Bestimmung übergeben.

Die astronomischen und meteorologischen Beobachtungen wurden im gleichen Umfange wie in den früheren Jahren ausgeführt.

P. Thiemo Schwarz.

Leipzig.

Personal. Die freie etatsmäßige Assistentenstelle ist an Dr. Hans Naumann übertragen worden, der sie vorher schon vertretungsweise innegehabt hatte.

Gebäude und Ausrüstung. Die vorgenommenen Arbeiten betrafen außer kleineren laufenden Reparaturen hauptsächlich eine Neuverlegung der Starkstromleitungen in dem östlichen Flügel der Sternwarte, da infolge verschiedener im Laufe der Zeit vorgenommener Abänderungen dieser Teil des Leitungsnetzes sehr unübersichtlich geworden war.

Beobachtungen und Reduktionen. Am Heliometer sind von Prof. Peter die Beobachtungen für die Parallaxe von α und β Cassiopejae, γ und ζ Draconis und Polaris fortgesetzt worden.

Die von Prof. Peter geleitete Reduktion der im vorigen Bericht erwähnten „zurückgestellten" Zonen ist regelmäßig fortgeschritten. Die Kreisablesungen und die auf den Mittelfaden reduzierten Durchgänge sind in die Reduktionsblätter eingetragen; die Eintragung der für die Ableitung der Reduktionselemente verfügbaren Örter des A. G. C. ist in vollem Gange. Das Material umfaßt 7400 Positionen von Weinek-Bruhns, 1060 Positionen von Weinek-Leppig, sowie 154 Positionen von Engelmannn-Bruhns, die ihrerzeit wegen ungenügender Bestimmung der Festpunkte von dem A. G. C. ausgeschlossen worden waren. Im ganzen handelt es sich also um rund 8600 Positionsbestimmungen, von denen 372 nach Ausweis der bisherigen Indentifizierungen zu Sternen gehören, für die der A. G. C. entweder gar keine oder nur eine einzige Beobachtung enthält.

Bei den von Dr. Hayn durchgeführten selenographischen Untersuchungen ist die Bestimmung der Koordinaten der 15 Punkte zweiter Ordnung zu Ende geführt worden, bis auf eine kleine Ausgleichung zur Ermittelung des Abstandes der Punkte vom Mondmittelpunkte. Die photographischen Mondaufnahmen sind fortgeführt worden. An 18 Abenden vor Vollmond und an 9 Abenden nach Vollmond wurden je zwei Platten erhalten. Von diesen 54 Platten sind bisher 11 ausgemessen und berechnet worden, für die übrigen ist die Rechnung vorbereitet. Der m. F. eines Mondradius, der auf vier Einstellungen beruht, beträgt 0.1″ bis 0.2″, während die optische Messung mit dem Fadenmikrometer ungefähr den doppelten Betrag liefert. Unter den Aufnahmen befinden sich einige, die bei einer Vergrößerung auf 10 cm Monddurchmesser noch völlige scharfe Bilder liefern würden.

Dr. Hayn hat ferner die Gänge des von ihm konstruierten elektrischen Pendels genauer diskutiert. Die Uhr ist jetzt nahezu drei Jahre in ungestörtem Gange, wobei die drei Kontakte jeder über 40 Millionen Stromschlüsse hergestellt haben. Die aus einem Zeitraum von 30 Monaten abgeleiteten Koeffizienten für Luftdruck und Temperatur betragen nur $+0\overset{s}{.}003$ für 1 mm und $+0\overset{s}{.}006$ für 1° C. Da das Pendel ein Quecksilberpendel alter Form ist, so ist der Gang von der Temperaturschichtung im Gehäuse abhängig. Der Koeffizient für die Differenz „oben minus unten" beträgt $+0\overset{s}{.}33$ für 1° C. Aus den bei der Ausgleichung bleibenden Widersprüchen ergab sich der m. F. eines Ganges, der auf einem Intervall von 6 bis 7 Tagen zwischen den Zeitbestimmungen beruht, zu $0\overset{s}{.}042$; dieser Wert gehört zu den kleinsten, die seither gefunden worden sind. Da das Pendel noch ziemlich stark der täglichen Temperaturschwankung ausgesetzt ist, so soll bei der nächsten Reinigung der Temperaturschutz verstärkt werden.

Dr. Naumann hat die Leipziger Beobachtungen für Temperatur und Luftdruck aus den Jahren 1883—1905 nach den Methoden der Kollektivmaßlehre bearbeitet; die Untersuchung ist inzwischen zur Versendung gelangt (veröffentlicht in dem Meteorologischen Jahrbuch der Kgl. Sächs. Landeswetterwarte für 1905). Desgleichen wurde versendet die Untersuchung von Prof. Peter über die Parallaxe von B D + 68° 1077 und ζ Ursae majoris (veröffentlicht in den Abhandlungen der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften).

Infolge einer schweren Erkrankung des Assistenten Herrn Leppig im Juni ist der Uhrendienst auf Dr. Naumann übergegangen und in dessen Händen verblieben. Die meteorologischen Terminbeobachtungen wurden von Herrn Stud. Glaß übernommen; sie werden mit Ablauf des Jahres 1909 aufhören, da die Station eine Verlegung erfährt.

H. Bruns.

München.

Im Juni kam der Okularkopf des Meridiankreises wieder zurück, nachdem die Herren Repsold an dem unpersönlichen Mikrometer mehrfache Änderungen vorgenommen hatten. Herr Dr. E. Grossmann hat dann sofort mit der Bestimmung der Parallaxen aller Sterne bis zur Größe 6.5 innerhalb der Deklinationen + 15° bis + 20° aus Durchgangsbeobachtungen begonnen. Als Vergleichssterne wurden solche der Größe 8.5 bis 9.2 gewählt. Das nach diesen Gesichtspunkten aufgestellte

Programm besteht aus 146 Parallaxen- und aus 344 Vergleichssternen. Die ganze Zone mußte naturgemäß in einzelne Gruppen geteilt werden, die je nach der Verteilung der Sterne sich bis zu einer Stunde Ausdehnung erstrecken, einer Dauer, in der der Gang der benutzten Uhr — Riefler Nr. 23 — noch als zu vernachlässigen angesehen werden darf. Trotz des ungünstigen Wetters im Dezember wurden bis zum Jahresschluß nahezu 5000 Durchgänge in 61 Nächten erhalten; jede Gruppe wurde etwa 8mal möglichst nahe der Zeit des Maximums der parallaktischen Verschiebung in AR beobachtet. Bei der Ablesung der Chronographenstreifen wirkte Herr cand. astr. A. Kühl eifrigst mit.

Wenn auch bei dem unpersönlichen Mikrometer eine Helligkeitsgleichung kaum zu befürchten ist — im vorliegenden Falle kommt übrigens nur ihre Veränderlichkeit in Frage — so hat doch Herr Dr. Grossmann durch Einführung einer neuen Einrichtung jedem Bedenken in der genannten Richtung zu begegnen gewußt. Vor dem Objektiv befinden sich 2 schmale, genau horizontal gelagerte Lamellen. Diese erzeugen entsprechend ihrem Abstand mehr oder weniger ausgedehnte Beugungsspektra in vertikaler Richtung zu beiden Seiten des Sternscheibchens und auf dieser so entstehenden Lichtlinie wurde der Mikrometerfaden gehalten. Damit ist zugleich der Vorteil einer größeren Genauigkeit der Fadenführung bei helleren Sternen erreicht. Bei günstiger Luftbeschaffenheit waren die Spektra noch bei Sternen bis zur 6. Größe deutlich erkennbar. Vielleicht ist diese Einrichtung auch für Deklinationsbeobachtungen zu empfehlen.

Die Reduktion der Beobachtungen hat mit der Streifenablesung gleichen Schritt gehalten.

Die im letzten Jahresbericht erwähnte Bestimmung der Teilungsfehler des Meridiankreises hat Herr Dr. Grossmann fertiggestellt.

Die Reduktionsarbeiten am II. Oertelschen Katalog von Zenitalsternen wurden unter Beteiligung der Herren List (Berechnung der Refraktionen), Hesselbarth (Reduktion auf den Jahresanfang) und cand. astr. A. Kühl (Reduktion auf den Nullkontakt) von Herrn Dr. Grossmann weitergeführt, der selbst die Ableitung der Instrumentalkonstanten vorgenommen hat.

Herr Professor Oertel hat die Einleitung zu seinem Sternkatalog, dessen Drucklegung im letzten Jahr als beendigt gemeldet werden konnte, gegen Schluß des Jahres abgeliefert. Der Druck begann gleich nach Neujahr, und es steht die Ausgabe des 4. Bandes der Münchener Annalen in wenigen Monaten bevor.

Am $10^1/_2$ zölligen Refraktor ist der Komet Morehouse verfolgt worden. Dr. Silbernagel erhielt von diesem Objekte 43 und Herr A. Kühl 13 Ortsbestimmungen, der erstere außerdem 23 photometrische Messungen. Außerdem hat Dr. Silbernagel mit dem Keilphotometer an 20 Nebeln 88 photometrische Messungen in 26 Nächten angestellt und in 4 Nächten Messungen am Saturnring gemacht.

Mit dem photographischen Doppelfernrohr wurden von Dr. Silbernagel an 50 verschiedenen Stellen des Himmels Doppelaufnahmen gemacht, also 100 Platten belichtet.

Wie in den letzten Jahren hat auch im Jahre 1908 Herr Professor Messerschmitt seine regelmäßigen Aufzeichnungen über Sonnenflecke fortgesetzt und an 232 Tagen Zählungen erhalten, die in den astronomischen Mitteilungen von Professor Wolfer in Zürich veröffentlicht wurden.

Für die magnetische Landesaufnahme wurden nur einige Kontrollmessungen ausgeführt. Weitere Detailmessungen sollen im nächsten Jahre angestellt werden.

Schließlich hat Dr. Lutz die luftelektrischen Messungen fortgesetzt und die mit dem registrierenden Benndorfschen Potentialelektrometer erhaltenen Aufzeichnungen der letzten Jahre im Zusammenhang bearbeitet. Im übrigen haben die magnetischen Apparate ebenso wie das Erdbebenpendel ohne Störung funktioniert.

H. Seeliger.

Neuchâtel.

Im Personalstand der Sternwarte ist während des Berichtsjahres keine Änderung eingetreten. Der Assistent, Herr Stroele, hat nach Ablauf eines einjährigen Urlaubes am 1. Oktober seine Arbeiten wieder übernommen.

Die Breitenbestimmungen am Passageninstrument von Bamberg wurden vom Unterzeichneten im Mai vergangenen Jahres begonnen, nachdem im April zahlreiche Beobachtungen zur Bestimmung der Aufstellungsfehler und der Fadendistanzen gemacht worden waren. Das Arbeitsprogramm umfaßt die Beobachtung von 9 Gruppen zu je 8 Sternpaaren, und häufige Bestimmung der Aufstellungsfehler zur Untersuchung ihrer eventuellen Veränderlichkeit. Wenn es irgend möglich war, wurden jedesmal zwei Gruppen beobachtet, um einen genügend sicheren Anschluß zu erlangen. Die Anzahl der Sterne ist etwas groß; sie konnte aber wegen der Eigentümlichkeiten des hiesigen Klimas nicht vermindert werden. In den Monaten September

bis Februar ist es nämlich wegen des kurz nach Mitternacht aufsteigenden Nebels kaum möglich, Morgenbeobachtungen anzustellen. Das Wetter war im vergangenen Jahre ganz besonders ungünstig, so daß bis zum März in 61 Nächten nur 700 Sternpaare beobachtet werden konnten. An 17 Abenden wurden Beobachtungen zur Kontrolle der Aufstellungsfehler gemacht, und 6 Abende wurden zur Untersuchung der Schraube verwendet. Die Untersuchung der Niveaus wurde auf der Sternwarte Zürich ausgeführt, wo mir Herr Kollege Wolfer mit bekannter Liebenswürdigkeit seinen Niveauprüfer zur Verfügung gestellt hatte. Den Bestimmungen der Aufstellungsfehler wurde eine besondere Sorgfalt gewidmet, da ich feststellen wollte, ob das Azimut des Passageninstruments ein ähnliches Verhalten zeigt, wie das des Meridiankreises. Es hat sich nun herausgestellt, daß die Aufstellung des Passageninstruments außerordentlich konstant geblieben ist, und daß insbesondere das Azimut wochenlang unverändert blieb, während das Azimut des Meridiankreises seine periodische Bewegung ausführte ($+ 1^s.8$ von Juni bis März). Da die Pfeiler beider Instrumente, die einen Abstand von 10 m voneinander haben, auf derselben Felsenschicht aufzementiert sind, so wird wohl nun der Gedanke, die periodische Azimutbewegung des Meridiankreises durch eine Bodenbewegung erklären zu wollen, endgültig aufgegeben werden müssen.

Die Horrebow-Niveaus wurden im Laufe des Winters zu Versuchen verwendet, über die ich noch einige Angaben machen möchte. Bei Sprengversuchen zur Ausschachtung des Felsenbodens für den neuen Kuppelbau wurde festgestellt, daß beim Sprengen mit einer Ladung von 500 g grobkörnigen Schwarzpulvers in einer Entfernung von 50 m die Blasen beider Niveaus, die wie gewöhnlich auf der Achse des Instrumentes befestigt waren, vollständig aus der Teilung herausgingen. Dieselbe Wirkung wurde durch eine Sprengladung von 250 g Dynamit hervorgebracht. Bei einer Ladung von 300 g Pulver oder 150 g Dynamit veränderten die Blasen einige Sekunden nach der Explosion ihre ursprüngliche Lage um 4 bis 5 partes. Die Bewegung der Blasen erfolgte bei allen Versuchen immer nach derselben Seite.

Durch die Ausführung der regelmäßigen Breitenbestimmungen mußten natürlich die Beobachtungen veränderlicher Sterne und von Sternbedeckungen am 16 cm Refraktor unterbrochen werden. Die letzteren Beobachtungen werde ich überhaupt ganz aufgeben, da die Ausbeute im Verhältnis zu der auf die Vorausberechnung verwendeten Zeit außerordentlich gering ist.

Am Ertelschen Meridiankreise wurden während des Kalenderjahres 94 Zeitbestimmungen ausgeführt. Das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zeitbestimmungen betrug im Mittel 3.9 Tage. Das größte Intervall ohne direkte Kontrolle unserer Uhren durch Sternbeobachtungen betrug 22 Tage im Monat Dezember. Während dieser Zeit haben sich unsere Uhren ausgezeichnet gehalten, so daß der durch Extrapolation der Gänge hervorgebrachte Fehler nur einige Zehntel Sekunden betrug.

Der Chronometerprüfungsdienst mit jährlichem Wettbewerb wurde wie bisher in der programmäßigen Weise ausgeführt. Die Anzahl der zur Prüfung eingeschickten Chronometer hat im Jahre 1908 eine Ziffer erreicht, die die der früheren Jahre noch übertrifft; sie betrug 685. Von diesen waren 55 Marinechronometer, 39 Bordchronometer (deck watches) und 591 Taschenchronometer. Das Resultat der Prüfung war wieder sehr gut, so daß im ganzen 94 Preise verteilt werden konnten. Die Diskussion des Beobachtungsmaterials wurde wie bisher in dem jährlichen Berichte an die vorgesetzte Behörde niedergelegt. Der Bericht ist gedruckt und an die Interessenten verschickt worden. Der Chronometerdienst hat eine Erweiterung erfahren durch Anschaffen von Apparaten, die gestatten, Chronometer unter verschiedenen Luftdrucken und in verschieden starken magnetischen Feldern zu beobachten.

Die tägliche automatische Zeitübermittelung nach den verschiedenen Stationen der Schweiz hat im vergangenen Jahre sehr gut funktioniert. Die Verbindung mit der Sternwarte war nur einmal unterbrochen, und zwar am 23. Mai infolge starker Schneefälle. Die Ankunft der Signale war eine sehr befriedigende.

Die meteorologischen Terminbeobachtungen (7^h, 1^h, 9^h M. Z) wurden regelmäßig fortgesetzt. Die Beobachtungen von 1907 und ihre Ergebnisse wurden in dem Bulletin de la société neuchâteloise des sciences naturelles veröffentlicht.

L. Arndt.

Ó-Gyalla.

In den Personalverhältnissen trat folgende Veränderung ein: Herr Adjunkt Maschineningenieur Emil v. Czuczy verließ am Jahresende 1908 die Sternwarte, um den Chefposten der Maschineningenieur-Abteilung der königl. Freistadt Szabadka einzunehmen. Durch seinen Abgang verlor die Sternwarte einen pflichttreuen, gewissenhaften und mit einer fabelhaften handlichen Geschicklichkeit begabten Beamten.

Die Baulichkeiten des Institutes blieben im Berichtsjahre unverändert.

Der Heydesche Refraktor langte im Laufe des Oktobers hier an. Derselbe wurde in der neuen, im vorjährigen Berichte erwähnten Kuppel aufgestellt. Die Montierung des Refraktors besorgte Herr Franz Heyde, der im Oktober einige Tage hier war. Die Öffnung des Refraktors beträgt 20 cm, seine Brennweite 306 cm. Der Sucher hat eine Öffnung von 50 mm. Das Fernrohr ist mit elektrischer Beleuchtungseinrichtung zur Kreis-, Fäden- und Feldbeleuchtung versehen und besitzt auch eine Einrichtung zur elektrischen Feinbewegung in A R. Die Okulare habe ich alle mit einer Zeißschen Wechselvorrichtung nachträglich versehen, so auch die Pointervorrichtung, um die Okulare schnell, ohne zu schrauben, auswechseln zu können. Der Heydesche Refraktor ist in Hinsicht seiner mechanischen sowie optischen Ausführung als ein Instrument ersten Ranges zu bezeichnen.

Auf dem Heydeschen Refraktor wurde die im vorjährigen Jahresberichte erwähnte, von Spindler und Hoyer in Göttingen bezogene Schraffierkamera, nachdem dieselbe in der mechanischen Werkstätte der kgl. ungarischen Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus gründlich umgebaut worden ist, aufgebaut. Dieselbe dient zur photographisch-photometrischen Durchmusterung des nördlichen Himmels nach der Schwarzschildschen Methode. Eine Serie von Probeaufnahmen wurde im Winter 1908/09 erhalten. Mit den programmäßigen Aufnahmen wurde im Frühjahr 1909 begonnen, und diese lassen auf den ersten Blick ersehen, daß der Konstrukteur des Refraktors nicht bloß ein Feinmechaniker, sondern ein „Tiefdenker“ ist, welcher vor allem auf die Bequemlichkeit des Beobachters Rücksicht nimmt und die besten Neuerungen an seinem Instrumente anbringt. Das Instrument hat also nicht bloß die mechanische Werkstätte Heydes, welche als eine Präzisionswerkstätte ersten Ranges im strengsten Sinne des Wortes zu bezeichnen ist, sondern auch den denkenden Chef der Firma zu loben!

Das astrophysikalische Observatorium hat sich auf ausdrücklichen Wunsch des Ministers für öffentlichen Unterricht an der ungarischen Ausstellung in Princess Hall in London beteiligt. Es war ein kleineres Duplex-Fernrohr für die Aufnahme des Mondes und der Sonne mit einem Steinheil- resp. Merzschen Objektiv und Uhrwerk, sowie ein Protuberanzspektroskop (System von Konkoly Modell I*) — dann ein Quarz-

---

*) Es ist dieser Apparat, welchen die Firma Zeiß sehr schön nachgemacht hat, mit dem Unterschied, daß die genannte Firma das

Spektrograph und ein Adapteur für größere Fernrohre ausgestellt. Der Refraktor, der Spektrograph und der Adapteur wurden seinerzeit in der mechanischen Werkstätte der Sternwarte, dagegen das Protuberanzenspektroskop in den Werkstätten der kgl. ungarischen meteorologischen Reichsanstalt gebaut. Außer den Instrumenten waren noch Photographien der Baulichkeiten und der Instrumente der Sternwarte ausgestellt.

Die Jury hat die ausgestellten Objekte mit dem „Grand Prix" honoriert.

Das Arbeitsprogramm blieb im Berichtsjahre unverändert. Die photometrischen Beobachtungen veränderlicher Sterne besorgte Herr Adjunkt Czuczy. Derselbe beobachtete an dem kleinen Zöllnerschen Photometer in Verbindung mit dem 162 mm Merz-Cookrefraktor und an dem großen Zöllnerschen Photometer folgende Veränderliche: T Andromedae (1), T Cassiopejae (2), R Andromedae (1), U Persei (1), R Arietis (1), S Persei (2), R Trianguli (1), β Pegasi (4), T Camelopardalis (2), R Canis min. (1), R Leonis (1), R Ursae maj. (2), T Ursae maj. (2), S Ursae maj. (1), R Canum Venaticorum (2), S Bootis (1), R Bootis (2), U Coronae (1), S Serpentis (2), S Coronae (1), R Coronae (1), R Serpentis (3), V Coronae (1), X Herculis (2), U Herculis (7), g Herculis (4), α Herculis (8), d Serpentis (7), R Scuti (7), β Lyrae (9), R Lyrae (3), R Cygni (2), TT Cygni (2), η Aquilae (5), S Sagittae (14), X Cygni (1), T Vulpeculae (12), VV Cygni (1), W Cygni (1) und δ Cephei (3). — Mit dem kleinen Photometer beobachtete Herr Observator Tass während der Zonenbeobachtungen gelegentlich folgende Veränderliche: T Andromedae (1), X Persei (1), R Ursae maj. (1), T Ursae maj. (1), R Bootis (1), R Coronae (1), R Comae (1), R Cygni (1), S Herculis (1), T Herculis (1), Z Herculis (1) und R Aquarii (1), Herr Adjunkt Dr. Terkán X Persei (1), R Cygni (1). Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der Beobachtungsabende.

Die südliche photometrische Durchmusterung wurde wegen des ungünstigen Frühjahrswetters (vom 27. Februar bis 3. April hatten wir nicht ein einziges Mal klaren Himmel) nur in geringer Weise weiter gefördert. Herr Observator Tass beobachtete 599, Herr Adjunkt Terkán 415 Sterne. Herr Prof. Tass bestimmte die Helligkeiten von 53, Herr Dr. Terkán von 44 Vergleichssternen. Revisionsbeobachtungen wurden von Herrn Tass an 58, von Herrn Terkán an 15, von Herrn Czuczy an 26

Fernrohr auch in den Prismenkasten stellte, aber es nicht mit einer Meßvorrichtung versehen hat. Die Firma hat aber nicht den Ursprung des Instrumentes angegeben.

Sternen angestellt. Als Instrument wurde das kleine Photometer benutzt.

Mit dem neuen, im vorjährigen Berichte erwähnten Photoheliographen wurden an 195 Tagen Beobachtungen der Sonnenoberfläche angestellt. Zusammen erhielten wir 174 Photogramme; an 21 Tagen, wo die Sonnenoberfläche fleckenfrei war, wurden keine Aufnahmen gemacht. Mit den Aufnahmen war Herr Czuczy betraut, in seiner Abwesenheit besorgten dieselben abwechselnd Herr Prof. Tass und Dr. Terkán. Die Aufnahmen wurden von den Herren Terkán und Czuczy ausgemessen und reduziert.

Komet 1908 c wurde am 10 zölligen Refraktor von den Herren Tass, Terkán und Czuczy an 15 Abenden mit einem Ringmikrometer beobachtet. Mit dem auf den 10 Zöller aufgebauten 6 zölligen Photorefraktor wurde der Komet an 9 Abenden photographisch beobachtet. Diese Beobachtungen besorgte Herr Dr. Terkán (5) und Herr Czuczy (4). An 3 Abenden wurde der Komet von mir spektroskopisch beobachtet.

Die von mir organisierten korrespondierenden Sternschnuppenbeobachtungen wurden im Juli und August fortgesetzt. In Ó-Gyalla wurden an 5 Abenden 489, in Nagytagyos an 4 Abenden 180 Meteore beobachtet. An den Ó-Gyallaer Beobachtungen nahmen unter der Leitung des Herrn Observators Tass teil die Herren Dr. v. Massányi, Valentin Szabó, Z. Görög, E. v. Endrey, Assistenten am meteorologischen Observatorium in Ó-Gyalla, ferner die Lehramtskandidaten aus Budapest; an den Beobachtungen in Nagytagyos, unter meiner Leitung, Herr Adjunkt Dr. Terkán, welcher auch die Zeitbestimmungen in Nagytagyos an einem von mir konstruierten umlegbaren Passagenprisma besorgte, und mein Neffe Nikolaus Thege von Konkoly jr., Assistent am meteorologischen Observatorium in Ó-Gyalla.

Die Beobachtungen wurden von Herrn Dr. Terkán reduziert und führten zu 68 korrespondierenden Bahnen.

Der Zeitdienst wurde in der bekannten Weise versehen. Zusammen wurden 35 Zeitbestimmungen von den Herren Tass, Terkán und Czuczy abwechselnd angestellt.

Die Witterungsverhältnisse waren im Berichtsjahre ungünstig. Die Winter- und Frühjahrsmonate gingen fast gänzlich verloren. Wegen Neubaues des Maschinenraumes am kgl. meteorologischen Observatorium ist eine Störung der elektrischen Beleuchtung eingetreten, weshalb die Beobachtungen vom 5. November bis 14. Dezember eingestellt worden sind; dadurch gingen uns 4 klare Abende verloren.

An den praktischen Übungen haben im Berichtsjahre 4 Universitätshörer aus Budapest teilgenommen.

Die Bibliothek erhielt im Berichtsjahre einen Zuwachs von 232 Bänden und 64 Broschüren. Darunter wurden 97 Bände und 2 Broschüren durch Kauf erworben, die übrigen gingen als Geschenk ein. Die Bibliothek sowie sämtliche Administrations-Angelegenheiten besorgte Herr Tass.

Erschienen und versandt ist Nr. 13 der kleineren Veröffentlichungen (Dr. Terkán: Die säkulären Störungen der kleinen Planeten).

Die Resultate der photometrischen Beobachtungen veränderlicher Sterne aus den Jahren 1906/07 wurden in Nr. 4275, die mit einem Keilphotometer in den Jahren 1901/02 gemachten Beobachtungen in Nr. 4294—95 der A. N. von Herrn Tass veröffentlicht.

von Konkoly.

Potsdam.

(Astrophysikalisches Observatorium.)

Personalstand. Herr Dr. Grabowski gab seine Stellung als Assistent am Observatorium im März 1908 auf; nach Beendigung des Militärdienstjahres trat Herr Dr. Kron am 1. Oktober 1908 wieder als Assistent ein. Herr Baldwin vom Observatorium zu Melbourne verließ das Observatorium im Sommer 1908; seit Oktober hält sich Herr Slocum aus Providence (Ver. Staaten) hier auf, um sich mit dem Arbeitsgebiet des Observatoriums vertraut zu machen.

Gebäude des Observatoriums. Die baulichen Arbeiten beschränkten sich im Jahre 1908 ausschließlich auf Reparaturen.

Instrumente. In den Fonds des Observatoriums sind die Mittel für Beschaffung von Instrumenten mit denen für die übrigen sächlichen Ausgaben übertragbar. Bei der verhältnismäßig großen Anzahl der zum Druck gelangten Abhandlungen war hierfür eine beträchtliche Geldaufwendung zu machen, so daß die Ausgabe für Instrumente etwas eingeschränkt werden mußte. Im übrigen sind einzelne Mitteilungen über Neuanschaffungen von Instrumenten in den nachstehenden Berichten über die wissenschaftlichen Arbeiten enthalten.

Bibliothek. Die Bibliothek ist im Jahre 1908 um 365 Akzessionsnummern mit zusammen 267 Bänden und 132 Broschüren angewachsen. Durch Kauf erworben waren hiervon 119 Bände und 3 Broschüren; die übrigen wurden als Geschenke

oder im Tauschverkehr erhalten. Im Oktober 1908 enthielt die Bibliothek 8803 Bände und 1706 Broschüren.

Publikationen. Im Jahre 1908 wurden im Druck vollendet:

das zweite Stück des XV. Bandes,

Nr. 46. J. Hartmann, Untersuchungen über das 80 cm-Objektiv des Potsdamer Refraktors;

das dritte Stück des XVIII. Bandes:

Nr. 55. J. Scheiner, Untersuchungen über die Solarkonstante und die Temperatur der Sonnenphotosphäre;

das zweite Stück des XIX. Bandes:

Nr. 57. H. Ludendorff, Der veränderliche Stern R Coronae borealis;

das erste und das zweite Stück des XX. Bandes:

Nr. 58. O. Lohse, Doppelsterne;

Nr. 59. Katalog von Doppelsternen der photographischen Himmelskarte aus der Zone von $+31^\circ$ bis $+40^\circ$ Deklination;

und Photographische Himmelskarte, Ergänzungen und Berichtigungen zu den Bänden I bis IV.

Wissenschaftliche Arbeiten.

Auch im Jahre 1908 bin ich bemüht gewesen, die wissenschaftliche Bedeutung des groß angelegten Observatoriums auf der Höhe zu erhalten, und wurde in diesem Bestreben von den Mitgliedern des hiesigen Kollegiums auf das tatkräftigste unterstützt.

Meine eigenen Arbeiten mußten zwar gegen die mir obliegenden Verwaltungsgeschäfte etwas zurückstehen; ich darf aber trotzdem einen befriedigenden Fortgang der wissenschaftlichen Arbeiten erwähnen. Zunächst konnte der Druck meiner Beobachtungen von Doppelsternen nebst Bahnbestimmungen vollendet werden. Sodann war es mir möglich, meine 25jährigen Jupiterbeobachtungen weiterhin zu bearbeiten, so daß der Druck dieser Arbeit hoffentlich noch im Laufe des Jahres 1909 wird beginnen können.

Die Beobachtungen der physischen Beschaffenheit der Planeten erstreckten sich auf Mars, Jupiter und Saturn. Die Untersuchungen an Jupiter betrafen Bestimmungen des Durchmessers, der Breite der hauptsächlichsten Streifen, des Positionswinkels der Streifung mit Rücksicht auf ihren Zusammenhang mit der Lage der Rotationsachse des Planeten, der jovigraphischen Länge hervortretender Bildungen der Atmosphäre des Jupiter. Dabei wurden Zeichnungen der Oberfläche des Planeten angefertigt. Im Mai war der bekannte rote Fleck nicht aufzufin-

den und schien nach dreißigjährigem Bestehen verschwunden zu sein; es handelte sich aber auch dieses Mal nur um eine Überdeckung des Flecks mit atmosphärischen Produkten, und er ist im April 1909 wieder zum Vorschein gekommen.

Die Beobachtungen von Doppelsternen erstreckten sich im Jahre 1908 auf Sirius, ζ Cancri, Castor, Σ 367, 70 Ophiuchi und β Delphini. Ich gedenke, diese Beobachtungen nunmehr für eine längere Zeit ganz einzustellen, um das Fernrohr für andere Zwecke zur Verfügung zu haben.

Anfang Oktober habe ich photographische Aufnahmen mit dem 30 cm-Refraktor am Himmel begonnen, und zwar handelte es sich hierbei um Aufnahmen der Umgebung heller Fixsterne, wie ich sie bereits vor 23 Jahren ausgeführt habe. Ich bediente mich des im Bericht für 1906 erwähnten verbesserten Kameraansatzes, der das Pointieren mit dem Hauptobjektiv gestattet. Um beim Halten während der Belichtung nicht an schwache Randsterne gebunden zu sein, ließ ich im Innern der Kamera eine Vorrichtung anbringen, die es ermöglicht, einen hellen Stern in der Mitte des Gesichtsfeldes zum Halten zu benutzen.

Die photographischen Aufnahmen der Sonne habe ich auch 1908 fortgesetzt; die Zahl der Bilder von der gewöhnlichen Größe ist auf 3218 gestiegen.

Der Apparat für die Photographie von Funkenspektren der Metalle erfuhr insofern eine Vervollkommnung, als der alte Funkeninduktor durch den Institutsdiener Rath ganz neu gewickelt und zweckmäßig umgebaut wurde, so daß seine Leistungsfähigkeit wesentlich gesteigert ist.

Herr Geheimrat Müller hat die Vorarbeiten für die geplante Ausdehnung der Potsdamer Photometrischen Durchmusterung auf die Sterne zwischen den Größen 7.5 und 9.5 innerhalb der Polarzone von 75° bis 90° Deklination fortgesetzt. Zunächst wurde noch an 20 Abenden mit dem alten Photometer unter Beihilfe von Herrn Dr. Grabowski beobachtet, und bis Anfang April wurden die Messungen der als Fundamentalsterne I. Ordnung ausgewählten 60 Sterne zu Ende geführt.

Im April wurde die Aufstellung des zu den weiteren Messungen bestimmten, in der Toepferschen Werkstatt umgearbeiteten Grubbschen Refraktors vorgenommen. Das Instrument hat durchgreifende Änderungen erfahren. Die Ablesungsvorrichtungen wurden verändert, die Feinbewegungen erneuert, und die Beleuchtung der Kreise geschieht jetzt durch

Glühlämpchen. Der Fernrohrtubus ist durch einen um fast 1 Meter längeren ersetzt worden, entsprechend der Brennweite des von der Firma C. A. Steinheil Söhne in München gelieferten Objektivs von 30 cm Öffnung. Dieses Objektiv wurde nach Abstellung einiger Unvollkommenheiten, die auf nicht fester Lagerung der Linsen in der Fassung beruhten, von Herrn Geheimrat Müller in München geprüft und sodann am 16. Juni an den Refraktor angesetzt. Die eingehendere Prüfung ergab das gleiche Resultat wie die in München vorgenommene; die Sternbilder erwiesen sich als rund und ohne einseitige Strahlen, und die Trennung von engen Doppelsternen gelang ohne Schwierigkeit.

In den Sommermonaten wurde die Aufstellung des Refraktors auf das sorgfältigste berichtigt und die Prüfung des für die geplante Arbeit konstruierten neuen Photometers vorgenommen. Bei diesem Photometer werden die künstlichen Sterne nicht durch kleine Diaphragmen, sondern durch das von einer versilberten Glaskugel reflektierte Licht eines elekrtischen Glühlämpchens erzeugt. Die Größe der künstlichen Sternbilder kann durch eine vor dem Lämpchen sitzende Irisblende nach Belieben variiert werden. Zur Kontrolle der Konstanz des Lichts ist in den Stromkreis ein Ampèremeter mit regulierbarem Widerstand eingeschaltet, welches so aufgestellt ist, daß der Gehilfe es von seinem Platze aus beständig vor Augen hat und jede etwaige Schwankung sofort bemerken kann.

Bis September waren alle Untersuchungen an dem Instrument so weit erledigt, daß mit der eigentlichen Arbeit begonnen werden konnte. Zunächst wurden die 60 Fundamentalsterne I. Ordnung mit dem neuen Photometer an je 10 Abenden gemessen, um eine Vergleichung der beiden Apparate zu ermöglichen. Bei den Beobachtungen in den letzten Monaten des Jahres wurde Herr Geheimrat Müller durch Herrn Dr. Kron in wirksamer Weise unterstützt, der auch die sämtlichen Reduktionen ausgeführt hat. Die Vergleichung der mit den beiden Photometern, dem alten und dem neuen, für die 60 Sterne erhaltenen Mittelwerte der Helligkeiten zeigt eine fast vollkommene Übereinstimmung; der wahrscheinliche Fehler der auf 20 Bestimmungen beruhenden Endwerte für die Fundamentalsterne I. Ordnung ergibt sich im Durchschnitt zu $\pm$ 0·015 Größenklassen.

Die Beobachtung der Vergleichssterne II. Ordnung wurde fast gleichzeitig in Angriff genommen. Die Sterne, etwa 200, sind möglichst gleichmäßig über die ganze in Betracht kommende Zone verteilt; ihre Helligkeiten liegen um $9^{m}\!.0$ herum. Je

15 oder 16 dieser Sterne werden in Gruppen zusammengefaßt, und jede Gruppe wird an 8 verschiedenen Abenden an sechs Fundamentalsterne I. Ordnung angeschlossen. Bis Ende 1908 waren bereits 32 Zonen, etwa $^1/_8$ des Ganzen, erledigt, und es ist zu hoffen, daß dieser Teil der Arbeit bereits im Sommer zum Abschluß kommen wird. Der wahrscheinliche Fehler eines Endwertes aus 8 Abenden ergibt sich zu $\pm$ 0·025 Größenklassen.

Im Juni 1908 konnte Herr Geheimrat Müller an einigen besonders klaren Tagen Helligkeitsmessungen der Venus bei vollem Sonnenschein in der Nähe der unteren Konjunktion des Planeten erhalten. Die bisherigen Messungen der Venus umfassen nun schon das Phasenintervall von 7°5 bis 168°5. — Für den A. G.-Katalog der veränderlichen Sterne hat Herr Geheimrat Müller wiederum die Bearbeitung einer größeren Anzahl von Variablen selbst erledigt und außerdem die sämtlichen von den Mitarbeitern eingelieferten Bearbeitungen einer Durchsicht unterworfen sowie die Manuskripte druckfertig gemacht.

Herr Prof. Kempf hat die Aufnahme der Sonne am Spektroheliographen mit Unterstützung von Herrn Dr. Münch fortgesetzt. Als Projektionslinse wurde bis zum Herbst die Schrödersche Linse von 4 m Brennweite benutzt, in den letzten Monaten des Jahres das lichtstärkere Grubbsche Objektiv von 3 m Brennweite. Von März bis Oktober wurden 384 Platten erhalten, von denen die meisten auf den ungewöhnlich günstigen Herbst entfallen.

In Gemeinschaft mit Herrn Geheimrat Müller hat Herr Prof. Kempf alle von beiden Herren, sowie die von den Herren Dr. Münch und Baldwin ausgeführten Messungen an dem Veränderlichen $+62°$ 1224 zusammengestellt und in den Astron. Nachr. No. 4303 veröffentlicht. Die Beobachtungen schließen vier Minima ein, welche eine Periode von 315 Tagen abzuleiten gestatten.

Den Generalkatalog der Potsdamer Photometrischen Durchmusterung, der zugleich unter den existierenden Katalogen in bezug auf Sternfarben der umfangreichste ist, haben die genannten beiden Herren zu einigen Untersuchungen über die Verteilung der Sternfarben verwertet. Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen den Farben und den Größen der Sterne stellte sich eine auffallende Abnahme der gelben Sterne bei den schwächeren Größenklassen heraus. Diese Erscheinung ist freilich, mindestens zum Teil, darauf zurückzuführen, daß die Potsdamer Durchmusterung nur die Sterne der BD bis zur Größe 7.5 enthält und daher vermutlich nicht ganz bis zur Größe 7·0

Vollständigkeit besitzt. Über die Abhängigkeit der Sternfarben von der Lage zur Milchstraße ließ sich für die schwächeren Sterne ein Überwiegen blauer (weißer) Sterne in der Milchstraße, der Kapteynschen Anschauung entsprechend, nachweisen, für die helleren Sterne bis zur 6. Größe dagegen nicht. Kapteyns Angabe, daß diese Erscheinung nahezu regelmäßig mit der Entfernung von der Milchstraße verläuft, bestätigte sich nicht.

Die von den Herren Prof. Wilsing und Prof. Scheiner gemeinsam unternommenen spektralphotometrischen Messungen am 80 cm-Refraktor beschränkten sich wesentlich auf Revisions- und Ergänzungsmessungen bereits früher beobachteter Spektra; die Energiebestimmungen in den Spektren von 109 Fixsternen wurden erledigt. Außerdem wurden Messungen im Spektrum verschiedener Stellen der Mondoberfläche ausgeführt. Im Laboratorium sind weitere Messungen der Energieverteilung im Sonnenspektrum angestellt worden. Zur Kontrolle der Strahlung der bei den Messungen benutzten Glühlampe dienten Vergleichungen mit dem Spektrum des sogenannten schwarzen Körpers. Ferner wurden noch Neubestimmungen von einigen für die Reduktion der Messungen erforderlichen Konstanten vorgenommen, nämlich der Reduktion der Energieverteilung im Glühlampenspektrum auf normale Stromstärke und der den verschiedenen Wellenlängen entsprechenden Fokaleinstellungen am Refraktor. In Verbindung mit den Ergebnissen dieser Messungen stehen Bestimmungen der konstanten Reduktionen der bei einer bestimmten Fokaleinstellung gemessenen Energieverteilung auf die normale Fokaleinstellung des Spektralphotometers am Refraktor. Auch die selektive Absorption des 80 cm-Objektivs wurde neu bestimmt.

Im Laboratorium haben beide Beobachter gemeinsam Neubestimmungen der Wellenlängen der zur photometrischen Vergleichung gewählten Stellen im Spektrum ausgeführt. Außerdem hat Herr Prof. Wilsing die lineare Entfernung der Marken auf dem Okularschlitten des Photometers, welche die zu messenden Stellen im Spektrum bezeichnen, mehrfach mikrometrisch festgelegt und Bestimmungen der persönlichen Gleichung und der von der Fokussierung abhängigen Fehler ausgeführt.

Ferner sind von beiden Herren Beobachtungen über die Albedo von Kreide, Gips, Papier und Tonerde (Aluminiumoxyd) nach der Lambertschen Methode angestellt worden.

Die rechnerische Bearbeitung der gesamten, von beiden Beobachtern in den Spektren von 109 Sternen und im Sonnenspektrum ausgeführten spektralphotometrischen Messungen und

das Manuskript wurde von Herrn Prof. Wilsing zum größten Teil fertiggestellt, so daß am Schlusse des Jahres nur noch kleinere Rechnungen und die Zusammenstellung des Zahlenmaterials für den Druck zu erledigen blieben. Nach Beendigung dieser Arbeit soll die Reduktion der spekralphotometrischen Untersuchungen an verschiedenen Mineralien und der Albedobestimmungen in Verbindung mit der Diskussion der Messungen im Mondspektrum vorgenommen werden. Es wird sodann beabsichtigt, die photometrischen Messungen in Fixsternspektren fortzusetzen und einzelne Normalspektren mit besonderer Genauigkeit zu studieren. Aus der Vergleichung mit den früheren Ergebnissen werden sich dann weitere Anhaltspunkte für die Beurteilung der Genauigkeit ergeben, welche bei Ermittelung der Sterntemperaturen zu erreichen ist.

Die von Herrn Prof. Scheiner ausgeführte Untersuchung über die Solarkonstante und die Temperatur der Sonnenphotosphäre gelangte zum Abdruck. Aus den im Jahre 1905 auf dem Gorner Grat angestellten Energiemessungen der Sonnenstrahlung in Verbindung mit im Laboratorium erhaltenen Messungen der Absorption durch Kohlensäure und Wasserdampf hat sich für die Solarkonstante der Wert 2·25 Gr. Kal. ergeben. Die Konstante des Stefanschen Gesetzes wurde durch Messungen am schwarzen Körper ermittelt; für die effektive Temperatur der Sonne ergab sich der Wert von 6200°.

Die in den bisher erschienenen vier Bänden der Photographischen Himmelskarte enthaltenen Doppelsterne hat Herr Prof. Scheiner nach Umrechnung der Koordinatendifferenzen in Distanz und Positionswinkel zu einem in den Publikationen des Observatoriums veröffentlichten Katalog zusammengestellt. Es sind im ganzen 1564 Doppelsterne, von denen 143 bereits früher beobachtet worden sind. Dem Katalog ist eine statistische Untersuchung über die Zahl der der Wahrscheinlichkeit nach physisch miteinander verbundenen Objekte beigegeben.

Über die unter der Leitung von Herrn Prof. Scheiner stehenden Arbeiten für die Herstellung des Kataloges der photographischen Himmelskarte ist folgendes zu bemerken. Nach Beendigung seines Militärdienstjahres nahm Herr Dr. Kron Anfang Oktober die Ausmessungen der Platten wieder auf; bis Ende des Jahres waren 4400 Sterne auf 20 Platten gemessen. Für den V. Band des Katalogs, der Messungen der Herren Dr. Schweydar, Dr. Münch und Dr. Kron enthält, hat Herr Prof. Scheiner die Vergleichung mit der BD und die zum Anschluß der Sterngrößen erforderlichen Rechnungen ausgeführt. Die bei der Vergleichung mit der BD gefundenen

größeren Abweichungen gaben zu einer großen Zahl von Revisionen Veranlassung, die an dem Potsdamer Beobachtungsmaterial von Herrn Prof. Scheiner, an den Bonner Originalen von Herrn Prof. Mönnichmeyer ausgeführt worden sind.

Der Druck des V. Bandes der Himmelskarte wurde aufgeschoben, bis Herr Prof. Biehl seine Untersuchung über die „falschen Sterne" beendigt hatte, um so den Abdruck von Messungen der Gitterdefekte zu vermeiden. Diese umfangreiche und mühevolle Untersuchung wurde im August beendet. Die Anzahl der im ganzen gefundenen Flecke betrug 192, wovon 144 in den Bänden I bis IV auftreten. Ein Verzeichnis aller in diesen Bänden vorkommenden falschen Sterne, 827 an der Zahl, wurde zusammen mit den von Herrn Prof. Biehl berechneten Plattenkonstanten für die drei ersten Bände des Katalogs veröffentlicht.

Der größte Teil der Arbeitszeit von Herrn Prof. Hartmann war der Fertigstellung seiner Abhandlung „Untersuchungen über das 80 cm-Objektiv des Potsdamer Refraktors" gewidmet. Für diese Arbeit wurden in der ersten Hälfte des Jahres noch zahlreiche Aufnahmen sowohl mit den beiden Objektiven des großen Refraktors als auch mit anderen Objektiven ausgeführt.

An einer Reihe von Beobachtungsabenden nahm Herr Prof. Hartmann eine neue Korrektion der Uhrschraube des großen Refraktors vor. Die von ihm im Jahre 1901 angebrachte Korrektionsvorrichtung hatte seitdem gut funktioniert, und erst in der letzten Zeit hatte sich wieder ein etwas größerer periodischer Fehler in der Bewegung des Refraktors bemerklich gemacht. Nach Ausführung der Korrektion betrug dieser Fehler nur noch einen kleinen Bruchteil einer Bogensekunde.

Die regelmäßigen Aufnahmen von Sternspektren hat Herr Prof. Hartmann am 80 cm-Refraktor fortgesetzt. An 44 Abenden wurden zusammen 87 Aufnahmen erhalten. Obwohl der große Refraktor zur Aufnahme ausgedehnter Objekte von geringer Flächenhelligkeit wenig geeignet ist, machte Herr Prof. Hartmann doch am 29. Oktober den Versuch, das Spektrum des Kometen Morehouse aufzunehmen. Unter Benutzung des Quarzspektrographen Q gelang es ihm, mit einer Belichtung von $2^1/_2$ Stunden sechs Linien im Kometenspektrum aufzunehmen.

Herr Prof. Hartmann hat ferner die früher mit einem Gitterspektrographen zur Bestimmung der Wellenlängen des Bogenspektrums des Eisens im System des Rowlandschen Sonnenspektrums gemachten Aufnahmen bearbeitet, um daraus mit Hilfe der Interferometermessungen von Perrot, Fabry und

Buisson das Verhältnis der Rowlandschen Wellenlängen zu dem neu aufgestellten Michelsonschen System zu ermitteln. Sodann wurden die von Fabry und Buisson mit erhöhter Genauigkeit gemessenen Wellenlängen auf das Rowlandsche System umgerechnet. Das so gewonnene System streng relativer Normallinien hat den Vorzug, daß es im Mittel mit dem Rowlandschen zusammenfällt. Alle an diese Normallinien angeschlossenen Wellenlängen sind daher direkt mit sämtlichen bisherigen Bestimmungen vergleichbar, von denen sie sich nur um Beträge von der Ordnung der gewöhnlichen Messungsfehler unterscheiden; sie sind jedoch frei von den Fehlern der Rowlandschen beziehungsweise Kayserschen Normallinien.

Bei den Beobachtungen am großen Refraktor, insbesondere bei der Korrektur der Schraubenfehler, die das Zusammenwirken zweier Beobachter erfordert, wurde Herr Prof. Hartmann von Herrn Dr. Münch unterstützt, der auch während einer Beurlaubung des ersteren an vier Abenden allein beobachtete.

Herr Dr. Ludendorff war im Jahre 1908 in erster Linie mit der Ausmessung der mit dem Spektrographen IV aufgenommenen Sternspektrogramme beschäftigt. Es wurden 238 Platten ausgemessen und reduziert, darunter größere Serien von β, ε, ζ Ursae majoris, α Lyrae, φ Persei und γ Geminorum. Ein Teil der Resultate dieser und früherer Beobachtungen wurde veröffentlicht. Im Anschluß an die Messungen der Radialgeschwindigkeiten von β, ε, ζ Ursae majoris wurden die Bewegungsverhältnisse der hellsten Sterne im Großen Bären näher untersucht, und es wurde ein neuer Wert der mittleren Parallaxe dieser Sterne abgeleitet. Eine Abhandlung hierüber war am Schlusse des Jahres fast vollendet.

Herr Prof. Mönnichmeyer in Bonn hatte im Jahre 1906 die Positionen der von Herrn Dr. Ludendorff bei seiner Ausmessung des Sternhaufens Messier 13 (Publ. des Astr. Obs. Nr. 50) benutzten Anhaltsterne neu bestimmt. Mit Hilfe dieser neuen Positionen hat Herr Dr. Ludendorff unter Heranziehung aller früherer Beobachtungen dieser Sterne die Plattenkonstanten neu abgeleitet und die Korrektionen der in der zitierten Abhandlung gegebenen Koordinaten der Sterne des Sternhaufens ermittelt. Die Resultate dieser Rechnungen sind in den Astr. Nachr. No. 4271 veröffentlicht.

Die Beobachtungstätigkeit von Herrn Dr. Ludendorff erstreckte sich ausschließlich auf die Herstellung von Sternspektrogrammen mit dem Spektrographen IV am 32·5 cm Refraktor, woran sich Herr Prof. Eberhard bis Anfang Mai beteiligte. Im ganzen wurden im Jahre 1908 an 97 Abenden

190 Spektrogramme, meist von spektroskopischen Doppelsternen, aufgenommen.

Herr Prof. Eberhard hat an den von B. Schmidt gelieferten Spiegeln mit kurzer Brennweite Vorversuche angestellt, um zu sehen, ob die Spiegel für photographisch-photometrische Untersuchungen nach dem Verfahren von Schwarzschild geeignet sind. Die extrafokalen Bilder zeigten eine völlig gleichmäßige Schwärzung (ohne Ringe usw.), so daß die Spiegel für einige derartige Aufgaben als sehr gut brauchbar angesehen werden können. Der zur Verwendung bei den Spiegeln bestimmte spaltlose Quarzspektrograph wurde bei Toepfer in Auftrag gegeben; die optischen Teile lieferte die Firma Zeiß im Herbste ab, und der Apparat wird demnächst vollendet sein.

Ferner hat Herr Prof. Eberhard seine Untersuchungen über das Vorkommen des Scandiums durch rund 200 Aufnahmen an einem Gitterspektrographen weitergeführt. Die Arbeit über das Dysprosiumspektrum wurde beendet und eine Untersuchung der Bogenspektren des Yttriums und des Scandiums ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind bereits veröffentlicht worden.

Herr Dr. Münch hat eine Bearbeitung der vorhandenen Siriusspektrogramme begonnen. Sämtliche Platten (30) wurden ausgemessen, 10 davon zweimal, und für 10 Platten die Messungen fertig reduziert. Ferner hat Herr Münch die von ihm im Sommer 1906 angestellten (etwa 230) Beobachtungen von 19 Veränderlichen gesammelt und im Jahre 1908 photometrisch beobachtet: 1) 5 Algolminima, jedes 4 bis 5 Stunden, 2) 6 Minima von λ Tauri, gleichfalls jedes etwa 5 Stunden, und im Anschluß hieran λ Tauri an 5 weiteren Abenden, 3) Saturn an 50 Abenden mit 2 bis 3 Anschlußsternen, 4) β Lyrae an 10 Abenden, 5) 23 verdächtige Veränderliche, mit den Anschlußsternen etwa 1050 Beobachtungen, 6) an 2 Abenden den Durchgang mehrerer Sterne durch Kopf und Schweif des Kometen 1908c (Morehouse) unter gleichzeitiger Messung der Helligkeiten der Vergleichssterne, die auch an einem dritten Abend vorgenommen wurde. Vom 1. Januar bis 1. Oktober hat Herr Dr. Münch auch den Zeitdienst versehen.

Herr Dr. Kron hat vom 1. Oktober ab wieder den Zeitdienst übernommen und außer seiner Tätigkeit für die Herstellung des Katalogs der photographischen Himmelskarte und seiner bereits im vorstehenden aufgeführten Assistenzarbeiten noch selbständig die photometrische Beobachtung einiger Veränderlichen begonnen.

O. Lohse.

Potsdam.

(Geodätisches Institut)

Der Internationale Breitendienst wurde im Jahre 1908 auf den 6 Stationen des Nordparallels regelmäßig durchgeführt. Beobachtungen an Sternpaaren wurden auf den einzelnen Stationen der Anzahl nach zwischen 1382 und 2894 erhalten. Als Beobachter wirkten die Herren Prof. Kimura und Dr. Hashimoto in Mizusawa, Oberstleutnant A. Ausan in Tschardjui, Dr. Volta und Dr. Silva anfangs und später Prof. Camera und Dr. Chonio in Carloforte, Dr. Roß in Gaithersburg, Dr. De Lisle Stewart in Cincinnati, Dr. Madrill in Ukiah. Auch auf der Station Oncativo in Argentinien, die mit Bayswater bei Perth in Australien den Südparallel bildet, gingen die Beobachtungen gut von statten. Der Beobachter Herr Prof. Carnera verließ die Station im Juli und wurde durch den Ingenieur Herrn Aguilar ersetzt, der unter Oberleitung von Herrn Prof. Porro, Direktor der La Plata-Sternwarte, steht. Die Station in Australien mußte aber zum Jahresschluß ganz aufgegeben werden, da der Beobachter wiederholt an Fieber schwer erkrankt war.

Die Reduktion der Beobachtungen leitete wie bisher Herr Prof. Wanach. Vorläufige Ergebnisse für die Polbewegung 1907.0—1908.5 gab Herr Geheimrat Albrecht in No. 4253 und 4287 der Astr. Nachr. Hier ist auch als Ergebnis vorläufiger Rechnungen festgestellt, daß die Beobachtungen auf den südlichen Stationen durch die den gleichzeitigen Beobachtungen des Nordparallels entnommenen 3 Größen x, y und z mit gleicher Güte dargestellt werden, wie für den Nordparallel selbst.

Die Handschrift für den Bd. III der „Resultate", welcher die 6 Jahre 1900—1905 in endgültiger Ableitung zusammenfaßt, ist zum Druck vorbereitet, ein Bd. IV für die folgenden 3 Jahre wurde begonnen.

Die astronomischen Arbeiten im Landesgebiet wurden einesteils gefördert durch Beendigung der Reduktion der astr. Bestimmung von Breite und Azimut in Memel im Jahre 1907 durch die Herren Geheimrat Albrecht und Dr. v. Flotow, andernteils durch die astr. Bestimmung der Breite für die 10 Stationen in dem zur speziellen Bearbeitung des Geoids ausersehenen Harzgebiet, die sich zur Ergänzung der bisher erzielten Messungen als notwendig erwiesen hatten. Diese Arbeit führte Herr Prof. Schnauder wieder nach der bewährten Methode der Meridianzenitdistanzen von Nord- und Südsternen am Universal aus. Die Berechnung der astr. Werte und ihre Ver-

gleichung mit den durch Herrn Prof. Dr. Galle abgeleiteten geodätischen Werten zeigte, daß die Lotabweichungen ξ bei 9 Stationen gut in das bisher erhaltene System der ξ-Isoplethen paßten; eine Station, Ilfeld nördlich von Nordhausen, wich aber stark ab (um mehrere Sekunden). Da Beobachtungsfehler wenig wahrscheinlich erschienen, eine Wirkung unterirdischer Massenstörungen nach Herrn Prof. Haasemanns Schwerkraftsmessungen in jener Gegend auch nicht anzunehmen war, mußte es die besondere Gestaltung der oberirdischen Massen am Südabhange des Harzes sein, die das auffällige Verhalten der Lotabweichungen erzeugte. In der Tat fand Herr Prof. Dr. Galle dies durch Attraktionsberechnungen bestätigt.

Der Zeit- und Uhrendienst wurde wie bisher von Herrn Prof. Wanach unter Mitwirkung des Herrn Dr. v. Flotow und des Herrn Dr. Schweydar besorgt. Herr Prof. Wanach leitete auch die Anlage elektromagnetischer Zifferblätter in den Beobachtungsräumen und brachte verschiedene Verbesserungen für den internen, für die Pendelbeobachtungen so wichtigen Gebrauch der Uhren des Instituts an.

Erwähnt sei noch, daß Herr Geheimrat Albrecht eine 4. Auflage seiner Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen herausgegeben hat; an derselben sind verschiedene zeitgemäße Änderungen angebracht.

Im Anschluß an die Messung einer neuen Berliner Basis durch die Königl. Landesaufnahme im Sommer d. J. wurde auch von Seiten des Königl. Geodätischen Instituts eine Messung durchgeführt. Diese Arbeit leitete Herr Prof. Borraß, und es wirkten dabei mit die Herren Prof. Dr. Kühnen, Dr. Schweydar, Förster und Schönfeld, sowie 10 Soldaten. Die Messung der 8 km langen Linie wurde mit einem Jäderinschen Apparat unter Benutzung von 5 Invardrähten im ganzen sechsmal in der Zeit von 9 Tagen bewirkt; Messungen auf der 240 m langen Hilfsbasis des Instituts (mit ober- und unterirdischen Festmarken) dienten zur Eichung der Drähte. Herr Prof. Borraß war am Jahresschluß noch mit der Reduktion der Messungen beschäftigt.

Das Netz der Schwerestationen wurde von Herrn Prof. Haasemann durch Anlage von 10 neuen Stationen im nordwestlichen Staatsgebiet erweitert. Unter diesen Stationen befinden sich u. a. Wilhelmshaven und die Inseln Wangeroog, Neuwerk und Helgoland. Es schwangen im Dreipendelapparat 3 Messing- und 3 Nickelstahlpendel; außer diesen Halbsekundenpendeln kamen noch die vier Viertelsekundenpendel in ihrem Stativ zur Benutzung. Wie im Vorjahre haben sich auch

diesmal die Nickelstahlpendel bewährt. Auch die Messungen mit den kleinen Viertelsekundenpendeln sind im ganzen befriedigend ausgefallen; zwei derselben haben sich allerdings bei der etwas beschwerlichen Übersiedelung zur vorletzten Station, Helgoland, stark verändert.

Herr Prof. Dr. Hecker hat seine Messungen der Schwerkraft auf dem Indischen und dem Stillen Ozean und an deren Küsten als Nr. 16 der Veröffentlichungen des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung erscheinen lassen. Er hat sich dann weiter mit den Apparaten zur Messung der Schwerkraft auf dem Schiffe beschäftigt und Vorbereitungen zu einer Studienreise auf dem Schwarzen Meere getroffen, zu der ein Schiff der russischen Kriegsmarine durch Vermittelung Seiner Exzellenz des Wirklichen Staatsrats O. Backlund, Direktors der Hauptsternwarte Pulkowa, zur Verfügung gestellt werden soll.

Die Zusammenfassung aller Schweremessungen hat Herr Prof. Borraß weiter durch Ausgleichungen und Tabellen gefördert, wodurch ich eine gesicherte Grundlage für eine von mir beabsichtigte Studie über den Verlauf der Schwerkraft auf der Erdoberfläche und ihre Beziehung zur Massenverteilung in der Erdkruste erhielt. Ein erstes Ergebnis war die Erkenntnis ausgebreiteter Störungen der Schwerkraft in Europa und in Zentralasien, welche auf bemerkenswerte Abweichungen vom hydrostatischen Gleichgewichtszustande der Erdkruste hinweisen (Sitz.-Ber. d. Berl. Ak. d. W. Nov. 1908).

Herr Prof. Dr. Börsch beendete die Abfassung der Druckhandschrift für ein Heft IV der „Lotabweichungen“, worin die Verbindung des astronomisch-geodätischen Netzes in Norddeutschland mit der russisch-skandinavischen Breitengradmessung zur Darstellung gelangt. Unter seiner Leitung wurden auch größere Ausgleichungen für zwei Stücke des Dreiecksnetzes der europäischen Längengradmessung in 48° Breite begonnen, erstens des rumänischen Verbindungsnetzes zwischen den russischen und österreichisch-ungarischen Ketten, zweitens eines aus Messungen des k. u. k. militärgeogr. Instituts in Wien neugebildeten Netzes im östlichen Ungarn.

Die Bearbeitung des Geoids im Harzgebiete ist durch Drucklegung der Nr. 36 der Neuen Folge der Veröffentlichungen des Geodätischen Instituts: „Lotabweichungen im Harz und in seiner weiteren Umgebung. Von Dr. A. Galle“ wesentlich gefördert worden. Wie schon vorher bemerkt, machten sich aber einige Ergänzungen nötig. Attraktionsberechnungen durch Herrn Prof. Galle sind im Gange; die unterirdischen Massenstörungen hat schon früher Herr Prof. Haasemann ermittelt.

Die Wasserstandsbeobachtungen an der Ostseeküste erfolgen jetzt, nach Einschaltung von Stolpmünde, an 9 Stationen; außerdem hat das Institut noch einen Nordseepegel in Bremerhaven für seine Zwecke in Benutzung. Die regelmäßige Bearbeitung geschah wie bisher. Eine zusammenfassende Bearbeitung der Ergebnisse der Ostseestationen hat Herr Prof. Dr. Kühnen begonnen; Berechnungen nach der harmonischen Analyse führte Herr Dr. Schweydar aus.

Um die Störungen der Horizontalpendelbeobachtungen in der Brunnenkammer durch das Brunnenmauerwerk zu beseitigen, wurde das Verbindungsmauerwerk in genügender Breite ausgemeißelt. Es half dies aber nichts. Jetzt ist eine neue Brunnenkammer geplant, die etwas weiter abliegt. Studiert wurde auch der Einfluß der Wasserstandshöhe im Brunnen. Die Verarbeitung der unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Hecker stehenden Beobachtungen erstreckte sich unter Mitwirkung des Mathematikers Herrn Meißner in letzter Zeit hauptsächlich auf die relative Lotstörung bei großen positiven und negativen Deklinationen des Mondes.

Die hydrostatische Nivellementsanlage für die obere Erdscholle des Telegraphenberges hat neue Schwimmer erhalten. An 9 Tagen beobachtete Herr Dr. Schweydar die entsprechende geometrische Nivellementsschleife und die Wasserstandshöhen an den Schwimmern. Die älteren hydrostatischen Beobachtungen gelangten in Nr. 37 der Institutsveröffentlichungen zum Drucke: „Hydrostatische Höhenvergleichungen von 4 Festpunkten auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Von Fr. Kühnen."

Der seismische Dienst ging regelmäßig von statten.

Herr Prof. Dr. L. Krüger hat seine Arbeit über die konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene weitergeführt und am geodätischen Nachlaß von Generalleutnant Dr. Schreiber gearbeitet.

Vergl. Weiteres im Tätigkeitsbericht des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung und im Jahresbericht des Direktors des Geodätischen Instituts.

F. R. Helmert.

Santiago de Chile.

Dieser Bericht umfaßt nur die Zeit vom 1. Oktober bis zum Schlusse des Jahres 1908, da ich erst mit dem genannten Tage die Leitung der Sternwarte übernahm. In den ersten Dreivierteln des Berichtsjahres beschränkte sich die Tätigkeit des Instituts im wesentlichen darauf, durchschnittlich alle 14 Tage

eine Zeitbestimmung am 7zölligen Meridiankreise von Eichens zu machen, welche indessen nur die Uhr auf Null zu halten erlauben sollte, die den Mittagsschuß vom Cerro Santa Lucia regulierte. Alle anderen Instrumente standen unbenutzt da.

Nachdem die durch den chilenischen Gesandten in Berlin Don Augusto Matte mit mir seit Anfang des Jahres gepflogenen Verhandlungen behufs Übernahme der Direktorstelle in Santiago zu einem befriedigenden Abschlusse geführt hatten, verließ ich mit dem Kosmos-Dampfer Edfu am Samstag den 22. August in Antwerpen das europäische Festland und traf nach einer ungewöhnlich günstigen Fahrt durch die Magellanstraße am Sonntag den 27. September in Corral ein, dem entzückenden Hafen von Valdivia. Von dort setzten wir andern Tags die Reise zu Land fort, immer der noch schneebedeckten Cordillere entlang und erreichten nach 24 Stunden am 29. September früh Santiago. Gleich am folgenden Tage wurde ich dem Minister der Instruccion Pública, Don Eduardo Suarez Mujica, und durch ihn dem Präsidenten, Don Pedro Montt, vorgestellt. Ich versicherte den Präsidenten meines guten Willens, die Sternwarte in Chile mit Hilfe der Behörden auf eine Höhe zu bringen, daß sie den Vergleich mit keiner andern Sternwarte des südamerikanischen Kontinents zu scheuen hätte, und erhielt von ihm die schwerwiegende Zusicherung seiner Unterstützung. Dieses Versprechen hat er bis jetzt weit über meine Erwartungen hinaus erfüllt.

Der Zustand, in dem ich die Sternwarte bei meinem Dienstantritt am folgenden Tage, am 1. Oktober, fand, ist leicht zu erklären. Es hatte sich seit Jahren niemand um die Sternwarte gekümmert. Der Direktor war so schlecht im Hauptamte besoldet, daß er seine Kraft vorwiegend seinen drei Professuren widmen mußte, und die Assistenten taten mangels jeglicher Anleitung nicht viel, und wenn wirklich einmal ein Fernrohr gerichtet wurde, so geschah es nur, um dem Publikum gelegentlich etwas zu zeigen, aber nicht, um eine Beobachtung zu machen, die dann nachher nach allen Regeln berechnet worden wäre. Endlich kam es so weit, daß der Komet 1907d Perrine von Laien mit bloßem Auge entdeckt und über ihn in den Zeitungen berichtet wurde, während von der Sternwarte aus das Vorhandensein dieses Kometen ebenfalls in Zeitungsberichten bestritten wurde. Dies mußte bei dem hohen Interesse an allen Wissenschaften, das den leitenden Kreisen in Chile eigen ist, und ihrem ernsten Wunsche, mit der Sternwarte des Landes die Astronomie zu fördern, denn doch zu einer Radikalkur führen, die endlich meine Berufung herbeiführte.

An aufgestellten Instrumenten fand ich vor: einen 7zölligen Meridiankreis von Eichens, der 1867 konstruiert ist. Ein zweiter von gleicher Größe befand sich in seinen einzelnen Teilen auf dem Boden eines Nebengebäudes. Dortselbst lagerte gleichfalls in seinen Stücken ein Äquatoreal von Eichens von 28 cm Öffnung, sowie ein 7zölliger Kometensucher. Dagegen war ein Repsoldscher Meridiankreis von 22 cm in einem hohen Turme aufgestellt, dessen Höhe bedingt war durch die Pappeln, welche auf drei Seiten die Sternwarte in der Quinta Normal (ein schöner Park im Westen von Santiago) einschließen. Endlich ist ein Fernrohr der Himmelskarte von Gautier in einem besonderen Gebäude im Süden des Terrains aufgestellt, das zugleich eine Dunkelkammer und mehrere Zimmer enthält, die für die Vermessungen und Berechnungen der Platten dienen sollten. In ihnen fanden sich die besprochenen Fernrohrteile auf dem Boden vor. Endlich ist ein Äquatoreal von Young von 16 cm Öffnung und ein Fraunhofer von $10^1/_2$ cm Öffnung vorhanden, dazu ein kleiner Kometensucher von $7^1/_2$ cm Öffnung, sowie eine Anzahl kleinerer Instrumente. Neben drei Pendeluhren von Kessels nach Sternzeit, und Molineux und Barraud nach mittlerer Zeit, fanden sich sechs Chronometer. Bei allen Instrumenten mußte zunächst eine gründliche Reinigung vorgenommen werden, um sie einigermaßen in Gebrauch nehmen zu können. Leider waren die Objektive mehrere Jahre hindurch ohne Deckel gewesen, und alle haben durch Staub und Regen gelitten, zumal die Kuppeln seit dem Erdbeben vom 16. August nicht mehr dicht schlossen. Zwei Kuppeln ließen sich infolge der damals erlittenen Verschiebungen überhaupt nicht mehr drehen. Die Sternwarte besitzt wohl in dem Chef der meteorologischen Abteilung, Herrn Alfred Krahnaß, einen tüchtigen Mechaniker. Dieser ist indessen hochbetagt und außerdem durch den meteorologischen Dienst so in Anspruch genommen, daß er für die umfangreichen Reparaturarbeiten nur wenig herangezogen werden konnte. Hier habe ich mich der Mitarbeit eines jungen deutschen Mechanikers, des Herrn Richard Sebek, zu erfreuen gehabt, der als Mechaniker an dem psychologischen Institut des Herrn Professor Mann angestellt ist. Ich ergreife die Gelegenheit, um dem Kollegen Mann für die selbstlose Überlassung dieses tüchtigen jungen Mannes zu dem gedachten Zwecke und namentlich zu der Expedition zur Beobachtung der Sonnenfinsternis des 22. Dezember meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Es wurden mit Hilfe des Herrn Sebek alsdann der Reihe nach die einzelnen Instrumente wieder in einen einigermaßen

gebrauchsfähigen Zustand gesetzt. Gleichzeitig wurde mit den vorhandenen Kräften an eine erste Ordnung der Bibliothek gegangen, die ungeordnet und mit dichten Schichten Staubes bedeckt, in einem kleinen Zimmer untergebracht war. Als Einteilungsprinzip habe ich das des astronomischen Jahresberichts zum Vorbild genommen; der Astrónomo auxillar Justus Jungk übersetzte die dort gegebene Einteilung ins Spanische. In die Bücher wurden Zettel mit den Nummern, die dem Paragraphen des AJB entsprachen, hineingelegt und die Bücher dann von neuem auf den Regalen, die ins Vestibulo des Observatoriums, als den einzig hinreichenden Raum, transportiert waren, in der Ordnung nach Materien aufgestellt, so daß es jetzt sehr leicht ist, ein Buch zu finden. Leider ist der eigentlich astronomische Teil der Bibliothek sehr bescheiden, der mathematische entsprechend den Neigungen meines Vorgängers überwiegend, und ich möchte bei dieser Gelegenheit an die Schwesterinstitute die Bitte richten, uns mit ihren Publikationen, auch älteren, zu unterstützen, sowie Dubletten an uns abzugeben. Die Gegengabe wird nicht ausbleiben, denn beim Schlusse des Berichtsjahres sind bereits drei Publikationen der Sternwarte Santiago im Druck, die künftighin, was den Text angeht, nach dem Vorbilde der Cordoba-Publikationen in spanischer und deutscher Sprache erscheinen werden.

Nachdem ich mich einigermaßen mit der Lage der Sternwarte, ihren vorhandenen Instrumenten und den Arbeitsbedingungen der Assistenten vertraut gemacht hatte, erkannte ich, daß die Absicht, die Sternwarte Santiago zu einer würdigen Genossin ihrer Schwesterinstitute zu machen, nur durch drei radikale Maßregeln erreicht werden konnte, nämlich Verlegung der Sternwarte an einen andern Ort, Beschaffung einiger moderner Instrumente und bessere Besoldung der Hilfskräfte, damit diese verpflichtet werden könnten, sich ganz der Sternwarte zu widmen. Alle drei Punkte hatte ich die Ehre, persönlich mit Sr. Exzellenz dem Präsidenten Montt in längerer Audienz durchsprechen zu dürfen, und ich verdanke seinem persönlichen Einflusse die Bewilligung aller drei Punkte und die Durchsetzung der nicht unbedeutenden Ausgaben hierfür in den beiden Kammern.

Für den Wunsch, die Sternwarte zu verlegen, waren folgende Gründe maßgebend: Die jetzige Sternwarte liegt in der Quinta Normal, deren hohe Bäume den Horizont nach allen Seiten einengen. Sie ist nur einige hundert Meter von der Zentralstation „Alameda“ entfernt, und außerdem führt die Bahnlinie nach Valparaiso der Quinta entlang, etwa in 150 m

Abstand, bei der Sternwarte vorbei. Hieraus resultieren Bodenerschütterungen, die z. B. eine sichere Nadirbestimmung nicht erlauben. Endlich stört das Licht der Station und der Stadt, an deren Westende die Sternwarte liegt, des Nachts. Am ganzen Osthorizont ist eine hohe Dunst- und Lichtwolke ausgebreitet, durch welche hindurch die Bilder der Sterne unruhig und verwaschen erscheinen, zumal noch der Rauch der Nachts verkehrenden Lastzüge in den windstillen Nächten unbewegt dort liegen bleibt.

Für den Neubau der Sternwarte ist ein der Regierung gehöriges Terrain im Osten der Stadt zwischen den Vorstädten Providencia und Nuñoa bestimmt, das vollkommen frei liegt. Das Licht der Stadt wird dort weniger stören, da diese entfernter ist und zudem niedriger liegt, wie die Sternwarte. Es findet ein steiler Abfall des Terrains von der Cordillere aus statt, und die künftige Sternwarte dürfte etwa 60 m höher liegen als die gegenwärtige. Ihr ist im Osten frei die Cordillere vorgelagert, die mit ihrem höchsten Gipfel eine Höhe von 9° erreicht. Dies ist ein kleiner Nachteil nicht etwa der neuen Sternwarte allein, sondern jeder in der Nähe von Santiago zu errichtenden Sternwarte, da die Cordillere Chile in seiner ganzen Längsausdehnung begleitet, und somit jede Stadt des Binnenlandes in ihrem Osthorizont begrenzt.

Als neue Instrumente beantragte und erhielt ich einen 7 zölligen Meridiankreis von Repsold mit allen Nebenapparaten, einen Refraktor von 60 cm Öffnung und einen Meßapparat für die Platten der Himmelskarte. Es lag die Versuchung nahe, als Hauptinstrument der Sternwarte einen Refraktor von noch größeren Dimensionen zu wählen. Doch war hier durch die Mittel des Landes eine gewisse Beschränkung geboten. Außerdem ist die Durchsichtigkeit und Ruhe der Luft derart ausgezeichnet, daß hier ein 60 cm-Fernrohr, wenn es gut ausgeführt ist, zweifellos mit den Leistungen größerer Fernrohre in ungünstigem Klima wetteifern kann.

Die Beamtengehälter sind gleichfalls im neuen Etat erheblich aufgebessert worden, zum Teil um 50—100%. Als Äquivalent ist den Astronomen des Instituts eine siebenstündige Bureauzeit vorgeschrieben, die sich nur dann um die Vormittagsstunden verkürzt, wenn längere Beobachtungen des Nachts eine körperliche Ermüdung bedingen. Die Sternwarte erscheint im nächsten Etat (Presupuesto ist hier der Fachausdruck) in Sektionen eingeteilt:

1. Direktion und Administration,
2. Meridianinstrumente,

3. Äquatoreale und Kometensucher,
4. Photographisches Äquatoreal der Himmelskarte,
5. Rechenbureau,
6. Meteorologische Sektion,
7. Mechanische Werkstätte.

Es ist nicht möglich, sofort den Betrieb aller Sektionen in vollem Umfange aufzunehmen, und es würde mir dies allein wohl überhaupt unmöglich gewesen sein. Denn ich habe bei den hier vorhandenen Assistenten sehr viel guten Willen und Arbeitslust, aber natürlich gar keine astronomischen Spezialkenntnisse vorgefunden. Es hat daher die Regierung meinem Wunsche, deutsche Hilfskräfte heranzuziehen, die mich in der Aufgabe, eine würdige Stätte der Astronomie hier zu gründen und zu erhalten, unterstützen sollen, ebenfalls bereitwillige Aufnahme gewährt. Es sollen engagiert werden: ein Jefe (Chef) de la Seccion fotográfica, ein Jefe de la Seccion de cálculos und ein junger Mechaniker. Die Verhandlungen sind zur Jahreswende in Berlin seitens der Herren Auwers und Struve und des chilenischen Gesandtschaftssekretärs, des Herrn Puelma, im Gange. Sobald diese deutschen Kräfte hier sind, wird eine regelrechte Arbeit an allen Instrumenten beginnen können. Einstweilen konnten wesentlich nur Übungsbeobachtungen angestellt, sowie einfachere astronomische Rechnungen vorgenommen werden.

Der Stab der Sternwarte, wie er durch den Presupuesto für das Jahr 1909 bewilligt ist, besteht in der Sektion 1 aus dem Direktor, einem aller vier Sprachen mächtigen Bibliothekar und Archivar, einem Hilfssekretär, einem Portier, einem Gärtner und einem Nachtportier. Die Sektion 2 steht unter der persönlichen Leitung des Direktors und verfügt über einen Astronomen zweiter Klasse, sowie einen Gehilfen. Die Sektion 3 untersteht gleichfalls dem Direktor und hat ebenfalls einen Astronomen zweiter Klasse und einen Gehilfen. Die 4. Sektion erwartet in dem in Deutschland zu engagierenden Astronomen ihren Chef, hat einen Astronomen zweiter Klasse und die Mittel zur Anstellung von Damen, die die Platten vermessen sollen. Die 5. Sektion erwartet gleichfalls ihren deutschen Chef und hat zwei Rechner und einen Hilfsrechner. Die meteorologische Sektion hat in Herrn Krahnaß ihren Chef und zwei Meteorologen. Für die mechanische Werkstätte ist bis zur Ankunft des in Deutschland zu engagierenden Mechanikers Herr Sebek aushilfsweise tätig.

Über die Arbeiten des Instituts im letzten Viertel des Jahres 1908 ist zu berichten, daß am Äquatoreal von Repsold,

nachdem das Fadenmikrometer in Stand gesetzt war, der Komet Morehouse ein willkommenes, wenngleich ungünstig gelegenes Arbeitsobjekt war. Nachdem der Komet in seinem einzigartigen von 50° nördlicher bis 80° südlicher Deklination gerichteten Laufe, fast genau dem Rektaszensionskreise 18^h entlang, auf der Südhalbkugel sichtbar geworden war, stand er im Norden und Nordwesten immer in sehr geringer Höhe, und wäre die Luft in dieser Richtung nicht so ausgezeichnet, wie sie es ist, so hätten wir ihn vielleicht überhaupt nicht beobachten können. Die Beobachtungen begannen am 21. Oktober und schlossen am 28. November, da der Komet dann in den Sonnenstrahlen verschwand; bei seinem Wiedererscheinen am Morgenhimmel im Januar wird er uns auf dem Posten finden. Er wurde beobachtet von Ristenpart: Oktober 21, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 31, November 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 20, 21, 24, 25, 28; von Soza: Oktober 31, November 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 25, 27.

Außerdem wurden mit dem kleinen Kometensucher Beobachtungen über die Schweiflänge und die Helligkeit des Kometen gemacht.

Um den Kometen, der telegraphisch angezeigt war, verfolgen zu können, wurden Aufsuchungsephemeriden von dem Gehilfen Jungk gerechnet, an die sich dann später eine genaue Ephemeride nach den verbesserten Elementen von Kobold A. N. 4275 anschloß, die zur Vergleichung unserer Beobachtungen dienen sollte. Der Gehilfe Oportot begann die Berechnung einer Hilfstafel für die Refraktion. Der zweite Astronom Soza hat außer den oben angeführten Arbeiten am Refraktor den Zeitdienst versehen. Es wurde eine Zeitbestimmung allwöchentlich vorgenommen, eine Bestimmung der Kollimation durchschnittlich alle 14 Tage. Etwa monatlich einmal werden Zeitsignale mit Puerto Montt gewechselt.

Ein erheblicher Teil der Zeit wurde auf die Vorbereitung der Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 22. Dezember verwandt. Dieselbe war zwar nur ringförmig, indessen zog die Spur des Mondschattens so nahe an Santiago vorbei, daß eine Beobachtung gar zu verlockend war. Die Zone der Zentralität passierte durch Nordchile und die Nordprovinzen Argentiniens, um endlich durch Uruguay in den atlantischen Ozean einzutreten. Eine Beobachtung in Nordchile war nicht angängig, da dort die partielle Finsternis vor Sonnenaufgang begann. Je weiter nach Osten ich mich begab, desto später am Tage, d. h. in desto größeren Höhen verlief die Finsternis. Es wurde schließlich die Ostgrenze von Argentinien am Rio Uruguay

auszuwählen beschlossen, wegen der guten Verbindungen und dann hauptsächlich, weil hier in der Provinz Corrientes die topographische Abteilung des argentinischen Generalstabes bereits einige Punkte bestimmt hatte, deren Benutzung den Ort, wo sich die Expedition aufstellen sollte, sehr sicher festzulegen erlauben mußte. Die Vorverhandlungen mit den argentinischen Behörden leitete Herr Professor Lederer in Buenos Aires, während Herr Dr. Schulz vom gleichen Institut mich mit den nötigen Anweisungen über die bestimmten Punkte versah. Beiden Herren sei hier herzlichst gedankt.

Zur Vorbereitung auf die Finsternis wurde das 4 zöllige Äquatoreal von Fraunhofer für Sonnenphotographien in vergrößertem Maßstabe eingerichtet, indem das zum photographischen Äquatoreal gehörige Vergrößerungssystem an Stelle des Okulars eingebaut wurde. Unter Vorschaltung einer zehnfach verzögernden Gelbscheibe und Reduktion der Öffnung auf 12 mm, erhielt ich so mit $^1/_{100}$ Sekunde Expositionszeit brauchbare Sonnenaufnahmen von 7 cm Durchmesser. Der gewöhnliche Sucher diente zum Pointieren, indem hinter ihm ein Projektionsschirm angebracht war. Zur Orts- und Zeitbestimmung war ein kleiner Theodolit von Troughton & Simms bestimmt von nur 35 mm Öffnung und 28 cm Fokallänge. An diesem wurden Vorarbeiten zur Bestimmung der Zeit und Breite auf der Sternwarte durch den zweiten Astronomen Soza ausgeführt. Außerdem nahm die Expedition nur noch den kleinen Kometensucher von $7^1/_2$ cm Öffnung mit und war sonach überaus bescheiden ausgerüstet. Am Samstag den 12. Dezember verließen Herr Soza, Herr Sebek und ich Santiago mit drei Chronometern versehen, und langten, die Cumbre (Gipfel) des Upsalata-Passes in 4000 m Höhe mittels der Kombination der chilenisch-argentinischen Transportgesellschaften passierend, am Abend des 14. in Buenos Aires an. Erst am Abend des 17. ging ein Zug nordwärts über den Paraná nach der Provinz Corrientes, so daß wir die unfreiwillige Muße in Buenos Aires zu einem Besuche des nahen La Plata benutzen konnten, wo uns Herr Professor Porro sehr liebenswürdig empfing.

Zur Beobachtung der Finsternis in der Provinz Corrientes waren wir auf die Gastlichkeit eines der großen Haziendenbesitzer angewiesen, denen alles Land außerhalb der wenigen Städte gehört. Durch Vermittelung des Herrn Professor Lederer waren wir von Herrn Samuel Saenz Valiente, dessen Eigentum der ganze Süden der Provinz Corrientes ist, auf eine seiner Farmen eingeladen. Wir kamen am Samstag Nachmittag den 19. auf der Station Mocoretá der Corrientes-Bahn an und

wurden von dem Haziendado zunächst nach seiner Haupthazienda San Gregorio gefahren. Nachdem wir dort die Pläne seines ganzen Reiches studiert hatten, erkannten wir, daß eine andere Farm, Buena Vista, nur wenig südlich des Schattenweges liegen müsse und siedelten mit unseren Instrumenten und unserem Wirt noch am gleichen Abend nach dieser anderen Farm über. Während der ganzen acht Tage, auf welche wir infolge der Gunst des Wetters unseren Aufenthalt beschränken konnten, leistete uns Herr Saenz Valiente nicht bloß die Gesellschaft seiner angenehmen Persönlichkeit, sondern er bot uns auch eine Gastfreundschaft von so vollkommener Art, wie wir sie inmitten der argentinischen Pampa niemals zu finden erwartet hätten. Er gewährte uns die Hilfe seiner Peone bei der Aufstellung der Instrumente und fürderhin, und nahm selbst an der Beobachtung der Finsternis tätigen Anteil. Er sorgte auch für Zerstreuung in den arbeitsfreien Stunden durch Besuche auf den anderen Hazienden seines Reiches, durch abendliche Wagenfahrten zum Uruguay, um dort zu baden, durch Jagden usw. Kurz, der Aufenthalt in Buena Vista gehört zu den angenehmsten Erinnerungen unseres Lebens. Besonders freilich deswegen, weil der eigentliche Zweck der Expedition vollkommen erreicht wurde. Zwar ist das Klima der argentinischen Pampa an Durchsichtigkeit der Luft und Stetigkeit der Bilder dem von Santiago weit unterlegen, wir hatten Regen und bewölkte Tage zu verzeichnen, die es in Santiago im Sommer nicht gibt, aber das Wetter war doch derart überwiegend heiter, daß ich an fünf die Finsternis einschließenden Tagen Zeitbestimmungen erhalten konnte. Diese wurden nach der Methode der gleichen Höhen mit dem Theodoliten von mir selbst gemacht, und ebenso wurden einige Male drei Sterne in gleichen Höhen genommen, um die Breite unabhängig zu ermitteln. Hierauf brauchte nicht sehr großes Gewicht gelegt zu werden, weil eben eine Anzahl kürzlich bestimmter trigonometrischer Punkte in Sicht unserer Station war, gegen welche wir durch Rückwärtseinschneiden unsern Ort bestimmen konnten. Immerhin ist durch Chronometertransport auch die Länge mit Buenos Aires und Cordoba verglichen worden. Am Morgen der Finsternis selbst war der Himmel von jener wunderbaren Reinheit und Durchsichtigkeit, wie sie dort häufig dem Gewitter vorangeht. Zwei Stunden nach der Finsternis begann es sich zu bewölken, und am Abend hatten wir das herrliche Schauspiel mehrerer Gewitter rings um die Estancia.

Das Hauptgewicht war auf die Erlangung von Photographien zu legen. Herr Soza wechselte die Kassetten am photo-

graphischen Apparat, Herr Saenz Valiente bediente den Verschluß und registrierte die Zeit der Aufnahme mittels einer Stoppuhr. Herr Sebek übernahm das entsagungsvolle Geschäft, die Platten im Tageslicht zu wechseln, in einem hierfür gekauften sackähnlichen Tuch, das über beide Arme gestreift wird. Es gelangen 51 Aufnahmen, darunter zwei während der 26 Sekunden dauernden Totalität. Die spätere Entwickelung in Santiago hat gezeigt, daß sie sämtlich brauchbar sind. Zur Ausmessung erwarten wir den bei Repsold bestellten Plattenmeßapparat. Die Kontakte wurden von Sebek und Saenz Valiente an der Projektion des Sonnenbildes mittels des Suchers des Fraunhofers, von Soza am Kometensucher, von mir an dem kleinen Theodoliten beobachtet; erstere beiden Herren konnten natürlich nur die äußeren Kontakte beobachten. Außerdem beobachtete ich die Durchgänge der beiden Hörner durch gleiche Höhenlinien im Theodoliten. Obwohl im Momente, wo diese Zeilen geschrieben werden, noch nicht alle Resultate berechnet vorliegen, haben die bisher erhaltenen doch nicht den geringsten Anlaß gegeben, an dem vollen Erfolg der Expedition zu zweifeln. In Anbetracht der sehr bescheidenen Mittel, mit denen die Expedition auszog, ist dies in erster Linie der Gastfreundschaft des Herrn Saenz Valiente zu verdanken; hatten wir doch nicht einmal Schutzhütten für unsere Instrumente, die im Freien gearbeitet haben und mehrmals demontiert und in die Hazienda getragen werden mußten bei drohendem Unwetter. Andererseits haben wir dankbar das Zusammenwirken aller günstigen Umstände zu vermerken, und endlich das persönliche Interesse des Herrn Präsidenten der Republik, welcher die besonderen Kosten für die Expedition außer dem Etat der Sternwarte anweisen ließ.

Nach Beendigung der eigentlichen Aufgaben der Unternehmung profitierte ich noch von der Nähe der Stadt Cordoba, um bei der Rückreise dieser berühmten Sternwarte einen Besuch abzustatten. Leider war Thome wenige Monate zuvor gestorben. Indessen erwies mir Frau Thome nicht nur eine äußerst angenehme Gastlichkeit, sondern zeigte mir auch das ganze Institut, das in emsiger Arbeit stand und den neuen Direktor erwartete, über dessen Person damals noch vollkommene Ungewißheit schwebte. Für den neuen Meridiankreis, der bei Repsold bestellt war, war das Haus schon fertig. Leider war die Zeit zu kurz, um auch in San Luis, wo Boss eine Sternwarte gründet, vorzusprechen. Ein kleiner Eisenbahnunfall, an dem ich bloß durch Verlust an Zeit beteiligt war, brachte mich um die Möglichkeit, mich dort aufzuhalten, wenn ich

nicht eine vollständige Zugkombination verlieren, d. h. 3 Tage später in Santiago eintreffen wollte. Denn die Züge zwischen Argentinien und Chile verkehren nur dreimal wöchentlich. So verbrachte ich die Sylvesternacht des Berichtsjahres allein auf einer kleinen argentinischen Station, Villa Mercedes, die ganze Nacht auf den verunglückten Zug wartend, der mich wieder nach Westen führen sollte, der Cordillere zu, die diesmal bei Tagesgrauen überschritten wurde. Es ist unmöglich, den Eindruck zu schildern, den der Aufgang der Sonne zwischen den Gebirgsspalten und im Widerschein des ewigen Schnees in diesen Höhen machte.

Meteorologische Sektion. Mit der Sternwarte ist eine meteorologische Station verbunden, deren Beobachtungen täglich in den Zeitungen veröffentlicht werden, außerdem werden abgekürzte Jahresresultate in meteorologischen Veröffentlichungen der Sternwarte gegeben. Des weiteren hängen sechs meteorologische Stationen des Landes: Iquique, Capiapó, La Serena, Los Andes, Concepción und Valdivia von der Sternwarte ab; sie schicken ihre meteorologischen Beobachtungen monatlich ein, die dann seitens der Sternwarte bearbeitet und für die Veröffentlichung vorbereitet werden. Einige weitere Stationen sind projektiert, aber noch nicht mit Instrumenten versehen. Indessen bietet der nächste Etat die Mittel, um für sie Instrumente zu kaufen und Beobachter zu besolden und die bestehenden Stationen mit verbesserten Instrumenten auszurüsten.

Die meteorologischen Beobachtungen für Santiago hat Herr Alfred Krahnaß, wie seit 18 Jahren, in großer Ausführlichkeit allein gemacht. Nur während der Zeit einer vorübergehenden Unpäßlichkeit wurde er erst durch Herrn Oportot, später durch Herrn Soza vertreten. Herr Krahnaß hat auch die ganzen Beobachtungen reduziert und für die verschiedenen Publikationen vorbereitet, die von hier über dieselben ausgehen. Die Beobachtungen der Provinzen hat Herr Peña bearbeitet.

Des weiteren hat Herr Krahnaß an der Wiederinstandsetzung der Instrumente tätigen Anteil genommen und in meiner Abwesenheit alles für eine geeignete Beobachtung der hier partiellen Finsternis des 22. Dezember vorbereitet. Indessen war es an dem genannten Morgen vorübergehend neblig, so daß die Reise nach Argentinien nachträglich ihre besondere Berechtigung fand, da hier in Santiago überhaupt nichts zu beobachten war.

Besuche auf der Sternwarte. Ich betrachte es als eine Pflicht der Sternwarte, die aus den Mitteln des Landes erhalten wird, ihrerseits jedem, der Belehrung über astrono-

mische Fragen sucht, ihre Pforten zu öffnen und durch diejenigen Fernrohre einen Blick auf den gestirnten Himmel zu gestatten, die zu einer fruchtbaren wissenschaftlichen Tätigkeit nicht brauchbar sind. Dies sind hier gegenwärtig die Äquatoreale Young und (abgesehen von den Sonnenphotographien) Fraunhofer. An zwei Abenden der Woche haben die Assistenten Jungk und Oportot je zwei Stunden Besuche des Publikums empfangen, das auf vorher ausgegebene Karten in beschränkter Zahl zugelassen wurde. Diese Einrichtung haben sich in 6 Wochen des Berichtsjahres, in welchen die beiden Fernrohre wieder gebrauchsfähig gemacht waren, 254 Personen zu Nutzen gemacht, was ebenfalls das hohe Interesse beweist, das hier für die Astronomie vorhanden ist.

F. W. Ristenpart.

Stockholm.

Der Personalbestand ist im vergangenen Jahre unverändert geblieben, indem Herr G. B. Strömberg als Assistent für die astrophotographischen Arbeiten fungierte und Herr Kandidat A. Roth als Assistent für den Meridiandienst angestellt war.

Am Meridiankreise sind die Beobachtungen der Zirkumpolarsterne innerhalb der Zone 45°—90° Deklination, die dem Radcliffe Catalogue 1845·0 entnommen sind, von Herrn Kand. Roth fortgesetzt worden. Die Beobachtungen am Meridiankreise im Jahre 1888 wurden endgültig berechnet, womit die ältere Beobachtungsreihe (1873—1890) nunmehr fertig reduziert vorliegt. Ebenso sind die Reduktionen der AR-Bestimmungen am Meridiankreise im Jahre 1897 vollendet worden. Diese Beobachtungen enthalten Supplementbestimmungen zum ersten Kataloge 1875.0, dessen Vollendung bevorsteht.

Am astrophotographischen Refraktor wurden die Aufnahmen zur Ermittelung von Sternparallaxen fortgesetzt. Von 31 der in früheren Jahrgängen angeführten Parallaxenobjekte wurden 176 Platten erhalten. Nachdem das neue dreifache Objektiv, Steinheil & Söhne 55600, Anfang September angebracht worden war, wurde eine Reihe von Nebelaufnahmen mit demselben erhalten. Diese Aufnahmen, die in erster Linie auf die planetarischen Nebel abgesehen sind, umfassen auf 72 Platten die folgenden Objekte: G. C. 298 (1), N. G. C. 2237 (1), G. C. 527 (3), G. C. 5240 (1), G. C. 801 (2), G. C. 810 (1), G. C. 1137 (1), G. C. 1225 (4), G. C. 1267 (1), G. C. 1546 (2), G. C. 2158 (2), G. C. 2257 (1), G. C.

2343 (1), G. C. 2620 (1), G. C. 3258 (1), G. C. 4234 (2), G. C. 4373 (9), G. C. 4390 (2), G. C. 4447 (4), G. C. 4487 (1), G. C. 4514 (4), G. C. 4532 (2), G. C. 4565 (2), G. C. 4572 (1), N. G. C. 7026 (3), N. G. C. 7027 (7), G. C. 7114 (2), G. C. 4827 (2), G. C. 4964 (6), G. C. 4571 (2). Die Aufnahmen können als in der Regel gut ausgefallen bezeichnet werden. Zur Veröffentlichung derselben, die zunächst in den k. Svenska Vet. Akad. Handlingar 1909 erfolgen wird, wurden die Aufnahmen im allgemeinen viermal, in einigen Fällen achtmal vergrößert. Vergrößerungen wie Clichés in Kupfer mit feinstem Raster (7 Striche auf das Millimeter) sind von der hiesigen Reproduktionsanstalt Grohmann & Eichelberg mit Erfolg ausgeführt worden. Von den ganz kleinen Nebeln wie G. C. 4964 wurde bei der Reproduktion zunächst abgesehen. — Bei Gelegenheit der Aufnahmen von N. G. C. 7114 wurde die Helligkeit des neuen Sterns, Nova Cygni No. 2 1876, der auf den bezüglichen Platten aufgefunden wurde, zu $13^{m}.5$ für 1908.8 bestimmt. (Vgl. Astr. Nachr. No. 4286.) — Von dem Kometen 1908 c, Morehouse, wurden zwölf Aufnahmen erhalten. Auf Grund der Erscheinung dieses Kometen wurde eine besondere Untersuchung darüber in Angriff genommen, inwiefern die Ablenkung der aufwärts nach der Sonnenseite des Kometen gerichteten Ausströmungen der Schweifmaterie als eine Bewegung in der Richtung des kleinsten Widerstandes innerhalb des Umfanges der Koma, ohne Annahme besonderer von der Sonne ausgehender Repulsiv- bezw. Lichtdruckkräfte, aufzufassen wäre.

Sämtliche von dem Stern 23 H. Camelop. (Fund. Kat. 387) aufgenommene Platten sind von Herrn Strömberg ausgemessen und berechnet worden. Hierbei ergab sich (vgl. Astr. Nachr. No. 4995)

aus den AR-Differenzen: $\pi = +0.''094$
„ „ Dekl.- „ $\pi = +0.''110$
„ dem Gesamtmateriale $\pi = +0.''127$

Ebenso wurde die Ausmessung der von dem interessanten Doppelsterne Σ 2398 aufgenommenen Platten in Angriff genommen.

An der Sternwarte wurde, wie in den früheren Jahren, Unterricht im Beobachten und im Rechnen für die Studierenden an der Hochschule zu Stockholm gegeben. Seitdem der Neubau der hiesigen Navigationsschule nunmehr vollendet worden ist und hiernach selbständige Zeitbestimmungen dort ausgeführt werden, haben die Zeitsignale von der Sternwarte an die Navigationsschule aufgehört. Der Zeitdienst und die

sonst gebräuchlichen Zeitsignale wurden von Herrn Kand. Roth versehen.

Nachdem im nächstvorhergehenden Jahre die numerischen Untersuchungen über den Anschluß des von E. v. Haerdtl berechneten Falles des Problems der drei Körper (Abh. der k. bayer. Akademie der Wiss. II. Kl. XVII. Bd. III. Abt. München 1890) an eine unlängst aufgestellte Theorie des Drei-Körper-Problems ausgeführt worden waren, wurden die hierauf bezüglichen Untersuchungen, nämlich: „Sur une équation algébrique remarquable, se trouvant en rapport à la mécanique céleste", Astr. iaktt. och undersökn. Stockholms Observatorium, Bd. 8, No. 7 111 S.; „Analytische Merkmale des Drei-Körper-Problems", Astr. iaktt. och undersökn., Bd. 9, No. 1, 72 S.; „Integral-Entwickelungen des Drei-Körper-Problems", Astron. iaktt. och undersökn., Bd. 9, No. 2, 141 S., im vergangenen Jahre veröffentlicht.

Die Bibliothek hat sowohl durch Ankauf als durch Geschenke eine wertvolle Bereicherung erhalten.

K. Bohlin.

Straßburg.

Das Personal der Sternwarte ist während des Berichtsjahres (1908) unverändert geblieben.

Über die Instrumente ist zu berichten, daß in der Werkstätte der Sternwarte von ihrem Mechaniker H. Libertus nach den Plänen des Observators Dr. Wirtz ein Keilphotometer hergestellt wurde, das den Helligkeitsbestimmungen von ausgedehnten Objekten, namentlich von Nebelflecken und Kometen, eine größere Genauigkeit verleihen soll. Der Keil dient dabei nicht zur Auslöschung, sondern zur Gleichmachung der Helligkeit einer kleinen mittels Linse und planparalleler Glasplatte in der Fadenebene entworfenen leuchtenden Fläche mit der Helligkeit des natürlichen Objekts; als Lichtquelle wird eine elektrische Glühlampe benutzt. Der ganze Apparat ist an einem Okular von 62 mm A.-B. (111-facher Vergrößerung) angebracht, und das Ansetzen an das Mikrometer des großen Refraktors erfolgt fast ebenso leicht wie der Wechsel eines Okulars. — Von weiteren und größeren Neubeschaffungen ist abgesehen worden, um Mittel für gewisse, dringlich gewordene Verbesserungen an den vorhandenen Instrumenten zu gewinnen.

Die im letzten Bericht erwähnte Uhr im luftdichten Glasverschluß Riefler No. 95 hat auch im vergangenen Jahr einen regelmäßigen, zeitweise hervorragend guten Gang gezeigt. Es

besteht aber noch eine Abhängigkeit von der Temperatur, die anscheinend nicht von einfacher Form ist und der weiteren Untersuchung bedarf. Einstweilen ist derselben mittels eines durch die Differentialquotientenmethode aus den Beobachtungen abgeleiteten Koeffizienten Rechnung getragen, mit dem Erfolg, daß, während aus den von 1907 Juli bis 1909 Febr. direkt beobachteten täglichen Gängen

$$\text{als}\ \left.\begin{array}{c}\text{durchschnittliche}\\ \text{mittlere}\end{array}\right\}\ \begin{array}{c}\text{Gangänderung von einem}\\ \text{Zeitbestimmungsintervall}\\ \text{zum andern}\end{array}\left\{\begin{array}{l}\pm 0^{s}.028\\ \pm 0.037\end{array}\right.$$

und als mittlere tägliche zufällige Gangänderung $\pm 0^{s}.014$ folgen, diese Größen nach Reduktion auf dieselbe Temperatur auf $\pm 0^{s}.021$, $\pm 0^{s}.027$, $\pm 0^{s}.010$ herabgehen. Sie würden zweifellos noch geringer ausgefallen sein, wenn nicht, namentlich in dem letzten Vierteljahr 1908, mehrfach sehr schnelle Änderungen der Temperatur vorgekommen wären. Es mahnt dies dazu, auf die Vermeidung derartiger plötzlicher Schwankungen mehr als bisher geschehen Bedacht zu nehmen. Auch ist es noch nicht ausgemacht und könnte etwa mit Hilfe eines geeigneten Seismometers entschieden werden, ob die durch Drehung der großen Kuppel entstehenden Erschütterungen sich nicht noch in merklicher Weise bis zu der Kellermauer fortpflanzen, an der die Uhrkonsole befestigt ist. Sind meine Bedenken nach dieser Richtung auch nur gering, so halte ich es doch bei den hohen Ansprüchen, die man erfahrungsmäßig an die Uhren von Riefler stellen darf, für notwendig, hierüber Gewißheit zu erlangen. Als ein bei Uhren im luftdichten Glasverschluß leicht zu erfüllendes Desideratum möchte ich es bezeichnen, daß im Gehäuse selbst zwei in $^{1}/_{2}{}^{\circ}$ oder $^{1}/_{5}{}^{\circ}$ geteilte kalibrierte Thermometer in geeignetem vertikalem Abstand angebracht werden, um das Temperaturgefälle und seine Schwankungen sicherer als durch außerhalb befindliche Thermometer ermitteln zu können. Im übrigen hat der elektrische Aufzug der Uhr während der ganzen Zeit tadellos funktioniert und der Glasverschluß sich als absolut luftdicht erwiesen.

Über die beobachtende Tätigkeit auf der Sternwarte geben die folgenden Zusammenstellungen Auskunft.

Großer Refraktor: Observator Herr Dr. Wirtz.

Nebel: 72 Anschlüsse
Vergleichssterne: 64 Anschlüsse
Doppelsterne: 374 Messungen
Dimensionen im Jupiter- und Saturnsystem: 143 Messungen
Komet 1908c: 27 Beobachtungen

Sonnenfinsternis Juni 28: 2 Momente, 27 Positions-Winkel, 32 Distanzen
Sonstige Beobachtungen (Mond, kleine Planeten, Helligkeitsschätzungen): 31
Aufstellungsbeobachtung: 1
Bestimmungen des Schraubenwerts aus Plejadenbogen: 14 Durchmessungen
Untersuchung der Schraube des Fadenmikrometers auf fortschreitende Fehler: 12 Reihen.

Die Reduktion sämtlicher Beobachtungen wurde auf dem laufenden gehalten.

Repsoldscher Meridiankreis: 1. Assistent Herr Dr. Jost unter teilweiser Mitwirkung des 2. Assistenten Herrn Dr. Liebmann.

	Jost	Liebmann	Summe
α Ursae min. AR	130	29	159
„ „ „ Dekl.	90	20	110
mit Einst.	415	96	511
δ Ursae min. AR	13	4	17
„ „ „ Dekl.	10	3	13
mit Einst.	27	18	45
Fundamentalsterne	855	89	944
Zirkumpolarsterne	1406	—	1406
Andere Sterne	357	62	419
Neigung mittels Niveau	256	42	298
„ „ refl. Faden	253	32	285
Miren	324	64	388
Kollimationsfehler aus Kollimatoren	14	—	14
„ „ refl. Faden	6	—	6
„ „ Miren	6	—	6
Nadir	266	22	288
Winkelwert der Mikroskopschrauben	12	7	19
Biegungsbestimmungen	4		

Des weiteren bemerkt Herr Dr. Jost:

„Von den Zirkumpolarsternen waren nur ca. 400 programmäßig zu beobachten, die übrigen 1000 sollen in der Hauptsache zum Anschluß an die andern Hauptbeobachter in Lage II von Objektiv und Okular (Ebell und Tetens) dienen. Zu erwähnen sind noch Beobachtungen für Helligkeitsgleichung in AR, welche zwischen den Deklinationen $+60°$ und $+81°$ angestellt sind, ferner eine auf Wunsch von Herrn Courvoisier in Berlin unternommene Reihe von Beobachtungen von vier Fundamentalsternen zum Nachweis einer etwaigen kosmischen

Strahlenbrechung. Diese letzteren Beobachtungen liegen fertig reduziert vor bis auf die Polhöhenkorrektionen, die von Potsdam erbeten sind*). — Am großen Refraktor habe ich siebenmal den Kometen 1908c (Morehouse) beobachtet, ferner in zwei Nächten den Kometen Tempel_3-Swift vergeblich gesucht.

„In üblicher Weise ist von mir die Ablesung der Chronographenstreifen meiner, wie der mit Herrn Dr. Liebmann gemeinsamen Beobachtungen besorgt, ebenso die Berechnung und Eintragung der Instrumentalfehler. Zur Bestimmung der Stände und Gänge der Hauptuhren sind von mir 49 Zeitbestimmungen berechnet; auch habe ich an ca. 100 Tagen die täglichen Uhrvergleichungen besorgt. Eine ausführliche Untersuchung des Fueßschen Chronographen im Meridiansaal wurde angestellt und in den Astr. Nachr. veröffentlicht."

Herr Dr. Liebmann teilt über die von ihm gemachten Beobachtungen folgendes mit:

„Bis zum Oktober nahm ich regelmäßig an den Meridianbeobachtungen teil und vertrat den Beobachter bei seiner Abwesenheit (s. o.). Die täglichen Uhrvergleichungen lagen mir ob, desgleichen die Berechnung der definitiven Uhrstände.

„In den letzten Monaten d. J. unternahm ich eine Beobachtungsreihe an dem transportablen Zenitteleskop von Hildebrand. Die Objektivöffnung dieses Instruments beträgt 48 mm, seine Brennweite ca. 0·43 m, der Teilwert der Höhenlibelle wurde zu 1.″88 ermittelt. Gemessen wurden u. a. an 10 Abenden die Durchgänge durch gleiche Höhen (Horizontalstriche auf einer Glasplatte) von je 12 symmetrisch zum Meridian verteilten Pol-, Zenit- und Äquatorsternen zur gleichzeitigen Bestimmung von Polhöhe und Zeit. Als Arbeitsuhr diente das Chronometer Tiede 342; beobachtet wurde mit 44facher Vergrößerung nach der A. und O.-Methode. Nach Ausgleichung der je 12 Bedingungsgleichungen ergaben die einzelnen Abende für die Polhöhe des Pfeilers und die Korrektion der Hauptuhr Knoblich 1963 die auf der folgenden Seite mitgeteilten Werte, denen ich zum Vergleich die Stände derselben Uhr beigefügt habe, wie sie aus den Beobachtungen am Meridiankreis hervorgegangen sind.

„Der mittlere Fehler einer Bedingungsgleichung ergab sich zu $\pm 1.''56$, in welchem Betrag die systematischen Fehler der Zeit und Niveaubeobachtung in den einzelnen Messungen noch enthalten sind. Bei der Vereinigung der paarweise symmetrisch

---

*) Der betreffende Aufsatz ist inzwischen in den Astr. Nachr. Nr. 4320 abgedruckt.

zum Meridian angestellten Beobachtungen heben diese Fehler sich fort, und der mittlere Fehler der Polhöhenbestimmung an einem Abend wird $\pm 0''.30$, der der Zeit $\pm 0^s.10$."

	φ_0	ΔU Kn. 1963 Z. T.	ΔU Kn. 1963 M. Kr.	M. Kr. —Z. T.
1908 Okt. 7	$+48°34'59''.09$	$+1^m 1^s.55$	$1^s.56$	$+0^s.01$
8	58·77	1·82	1·64	—0·18
9	59·12	1·85	1·74	—0·11
14	59·37	2·13	2·06	—0·07
20	58·60	2·31	2·42	+0·11
21	58·66	2·65	2·50	—0·15
23	58·36	2·89	2·71	—0·18
27	58·95	3·11	3·12	+0·01
28	59·05	3·37	3·20	—0·17
Nov. 9	58·94	3·76	3·64	—0·12
	Mittel 58·89			—0·08

Während diese Zahlen unter Berücksichtigung der Dimensionen des Instruments durchaus befriedigend sind, weicht das für φ gefundene Resultat — das Instrument war in der neuen kleinen Kuppel in einem südlichen Abstand von 71.2 m von dem Meridiankreis aufgestellt — um eine volle Sekunde von dem wahren Wert ab; man muß daher auf die Existenz eines konstanten Fehlers schließen, mit dessen Untersuchung Herr Dr. Liebmann noch beschäftigt ist.

Am Altazimut hat Herr Dr. Heinrich aus Przibam, der sich vom Mai bis September zu seiner praktischen Ausbildung in astronomischen Beobachtungen in Straßburg aufhielt, auf meinen Vorschlag eine Beobachtungsreihe von Elongationen von Zirkumpolarsternen angestellt, um die Boehmsche Methode der Polhöhenbestimmung an diesem für Azimutmessungen besonders geeigneten Instrument zu erproben. Das definitive Ergebnis ist noch nicht zu meiner Kenntnis gekommen.

Der sechszöllige Refraktor war während einiger Sommermonate Herrn Jonckheere aus Roubaix für Doppelsternmessungen überlassen und im Winterhalbjahr in den Händen des cand. H. Plate, der sich daran mit Beobachtungen mittels Kreis- und Lamellenmikrometer bekannt machte. Im übrigen diente mir das Instrument zu gelegentlichen Beobachtungen (u. a. der mikrometrischen Beobachtung der Sonnenfinsternis Juni 28) und zu Unterrichtszwecken.

Über die Fortschritte in der Reduktion der älteren Meridianbeobachtungen ist folgendes zu berichten.

Zu der Bearbeitung der Zirkumpolarsterne trug Herr Dr. Wirtz die Reduktion von 1085 Beobachtungen aus dem Jahre 1893 auf den Mittelfaden bei. Herr Dr. Jost setzte die Berechnung der Beobachtungen aus dem Zeitraum 1890 August bis 1892 Januar fort und trug die reduzierten Durchgangszeiten durch den Mittelfaden von 3204 Objekten mit den zugehörigen Vergleichungen der Arbeitsuhr mit den Hauptuhren in die vorgedruckten Formulare ein.

Herr Dr. Liebmann war mit der definitiven Reduktion der Deklinationen 1888—90 beschäftigt und dabei genötigt, eine Untersuchung über die bei der Strahlenbrechung anzuwendenden Außentemperaturen anzustellen, über die er das folgende mitteilt:

„Eine Vergleichung des äußeren Meridianthermometers (das wegen seiner Aufhängung in einem ungenügend ventilierten Kasten der Lufttemperatur nicht zu folgen vermochte), mit dem Thermometer oben im Spalt des Meridiansaals führte zu keinem befriedigenden Resultat; es wurde deshalb folgender Weg eingeschlagen. In den Jahren 1891—94 sind von dem früheren Pförtner und Rechner C. Sabel regelmäßig an drei Terminen, 9^ha, 1^hp und 9^hp Vergleichungen des Meridianthermometers außen mit einem auf dem Dach geschleuderten Thermometer angestellt. Die Meridianbeobachter selbst notierten auch in demselben Zeitraum öfter während der Beobachtungen, sowohl am Tage wie bei Nacht, beide Thermometer. Aus beiden Reihen, jede zu über 1000 Ablesungen, habe ich unabhängig voneinander eine Reduktionsformel für das Kastenthermometer abgeleitet, die nach Vereinigung beider Resultate in Verbindung mit einer anderweitigen Untersuchung des Schleuderthermometers gegen das Aßmannsche Aspirationsthermometer die Korrektion ergab:

$$\Delta t_a = + 0^\circ\!.27 + 0^\circ\!.52 \sin t + 1^\circ\!.05 \cos t + 0^\circ\!.21 \sin \odot,$$

wo t den Stundenwinkel und $\odot$ die mittlere Länge der Sonne bezeichnen. Die Reduktionsgrößen der mit dieser Formel entworfenen Tafel liegen zwischen $+1^\circ\!.7$ um Mittag in den Sommermonaten und $-1^\circ\!.1$ um Mitternacht im Winter. Früher bereits wurde von Dr. Halm aus allerdings nur ein Jahr umfassenden Beobachtungen des Schleuder- und Aspirationsthermometers eine ähnliche Reduktionstafel (s. Ann. Bd. I S. 91) abgeleitet, deren Extreme bei $+2^\circ\!.4$ um Mittag im Sommer und $-1^\circ\!.2$ um Mitternacht, im Gegensatz zu der obigen Formel, auch im Sommer liegen.‘

Mit einer ähnlichen Untersuchung für einen späteren Zeitraum, in welchem neben dem Kastenthermometer vor dem

Meridiansaal das zuverlässigere Thermometer am Psychrometer der meteorologischen Station vor einem Nordfenster des Passagensaals abgelesen zu werden pflegte, war Herr cand. Redlich beschäftigt. Sein Bericht darüber lautet:

„Ich hatte die Aufgabe, für die Meridianbeobachtungen der Jahre 1893—97 aus den Ablesungen aller Thermometer die Lufttemperatur abzuleiten, die der Berechnung der Refraktion zu Grunde gelegt werden sollte. Es waren in dem ganzen Zeitraum vier Thermometer alle halbe Stunden abgelesen worden, das äußere Thermometer vor dem Meridiansaal, das innere Thermometer am Instrument, das obere Thermometer im Spalt und das trockene Thermometer am Psychrometer der meteorologischen Station; ferner wurde ein Schleuderthermometer alle 2 bis 3 Stunden auf dem Dache abgelesen, in der Zeit 1894 März bis 1896 Mai mit diesem gleichzeitig ein Aspirationsthermometer. Die Angaben dieses letzteren wurden als die wahren Temperaturen angesehen; um indes auch für die Zeit vor 1894 und nach 1896 darauf beziehen zu können, wurden die Unterschiede des trockenen Thermometers und des Schleuderthermometers gegen das Aspirationsthermometer untersucht und nach der Methode der kl. Qu. eine Formel berechnet. Das trockene Thermometer hat danach die Reduktion zu erfahren: $+0^\circ.57 + 0^\circ.22 \sin t - 0^\circ.16 \cos t$, wo t der Stundenwinkel der Sonne ist; ein jährliches Glied tritt nicht auf.

„Um das Schleuderthermometer auf das Aspirationsthermometer zu reduzieren, muß man seinen Angaben hinzufügen: $-0^\circ.18 + 0{\cdot}21 \sin \odot - 0^\circ.66 \cos t$, wo $\odot$ die Länge der Sonne bezeichnet. Es traten jedoch beim Schleuderthermometer so viele Unregelmäßigkeiten auf, daß seine Angaben nicht benutzt wurden. Es wurden deshalb die Angaben des trockenen Thermometers allein nach der obigen Formel verbessert und diese reduzierten Werte in die Bücher eingetragen.“

Herr Dr. B. Cohn hat die Vergleichung der Örter des Straßburger Zonenkatalogs -2° bis -6° mit älteren und neueren Katalogen fortgesetzt und teilt über den gegenwärtigen Stand der Arbeit folgendes mit:

„Für die Kataloge Piazzi, Lalande, Bessel (Zonen) und Schjellerup liegen die Differenzen in beiden Koordinaten und der Epochen, geordnet nach den Nummern der Straßburger Zone, druckfertig vor. Obige Differenzen sind auch bereits gebildet für die Kataloge Heidelberg, Nicolajew, Wien-Ottakring, Cape 1890 von Herrn Prof. Becker, München I und München II von Herrn Dr. Biske, Pulkowa 1855, Struve (Pos.

med.), Santini, Glasgow I und Glasgow II, Romberg von mir, und es fehlt nur für einen Teil derselben eine nochmalige Kontrolle und die definitive Zusammenstellung. Gegenwärtig bin ich mit der Reduktion der in Rümkers Katalogen für 1836 und 1850 innerhalb der Grenzen der Straßburger Zone vorkommenden Sterne auf 1900 beschäftigt, und ich beabsichtige noch die Örter von Argelander B. B. VI und den jüngst erschienenen Warschauer Katalog (1880) zur Vergleichung mit den Straßburger Positionen heranzuziehen.

„Herr Prof. Ristenpart in Santiago de Chile ersuchte um ein Verzeichnis aller derjenigen Sterne der Straßburger Zone, bei denen die Abweichungen in beiden Koordinaten von Lalande und Bessel 1^s und $10''$ bez. $0^s.8$ und $8''$ betragen, und Herr Schulhof in Paris bat für eine Anzahl (ca. 120) von Sternen um Angabe der Differenzen mit Bessel. Beiden Herren wurde die gewünschte Zusammenstellung eingesandt."

Endlich habe ich in diesem Jahresbericht als dem letzten, den ich an dieser Stelle abzustatten habe, des Standes der Bearbeitung der Heliometermessungen der Sonne zu gedenken, die lange Zeit hindurch einen ständigen Teil des Beobachtungsprogramms der Straßburger Sternwarte gebildet haben. Wie an anderer Stelle (V. J. S. 35. Jahrgang) erwähnt ist, wurden die Messungen Ende 1899 abgeschlossen, nachdem sie über volle zwei Sonnenfleckperioden ausgedehnt und mindestens während einer derselben einheitlich in Anlage und Ausführung gemacht waren. Die definitive Bearbeitung wurde in die Hände von Herrn Prof. Kobold gelegt, der nicht nur überwiegend an den Beobachtungen beteiligt und mit den Eigentümlichkeiten unseres Fraunhoferschen Heliometers am besten vertraut war, sondern auch bereits umfangreiche Vorbereitungen dafür ausgeführt hatte. Zu meinem lebhaften Bedauern verließ Herr Kobold im Frühjahr 1902 die Straßburger Sternwarte, erklärte sich aber auf meinen Wunsch gern bereit, die begonnene Arbeit, soweit es ihm in seinem neuen Amt möglich sein würde, und mit Unterstützung durch rechnerische Hilfskräfte für die rein mechanischen Operationen fortzusetzen, wofür ich ihm auch hier meinen aufrichtigen Dank bezeuge. Über den derzeitigen Stand der Arbeit schreibt er mir unter dem 13. Februar 1909:

„Es sind für den ganzen Zeitraum (1877—1900) die Beobachtungsbücher ausgezogen und die Mittel der Ablesungen in die Reduktionsformulare eingetragen. Für die Zeit 1877 bis 1886 sind die wegen Refraktion korrigierten und von den Instrumentalfehlern befreiten Durchmesser in Skalenteilen abgeleitet und die für die Reduktion anzuwendende Temperatur

des Instruments bestimmt. Alle Rechnungen sind vollständig kontrolliert.

„Für die Zeit 1877—93 ist die Reduktion bis zur Ableitung der von den Skalenfehlern und dem Gang des Mikroskops befreiten beobachteten Durchmesser in einmaliger Rechnung ausgeführt.

„Das Verhalten des Metallthermometers ist für die ganze Beobachtungsreihe durch die Diskussion aller vorliegenden zur Nachtzeit ausgeführten Vergleichungen mit dem Quecksilberthermometer bestimmt. Über die Beziehung der Angaben des Quecksilberthermometers an der Säule zur mittleren Temperatur des Rohres ist eine umfassende Untersuchung angestellt, die aber noch durch die Hinzuziehung später zur Prüfung spezieller Verhältnisse angestellter Beobachtungsreihen zu vervollständigen ist."

Die im vorigjährigen Bericht ausgesprochene Erwartung, daß im Frühjahr 1908 mit der Drucklegung des III. Bandes der Annalen begonnen werden könnte, hat sich bestätigt; der Druck wurde in den ersten Monaten des laufenden Jahres beendet, und der Band dürfte bereits in den Händen der meisten Fachgenossen sein. Ein näheres Eingehen darauf kann deshalb unterbleiben: es sei nur erwähnt, daß derselbe außer der von Winnecke am Bahnsucher ausgeführten und von mir unter teilweiser Beihilfe der Herren Dr. B. Cohn und cand. E. Redlich bearbeiteten Reihe von Nebelmessungen die seit Aufstellung des großen Refraktors vorwiegend von Herrn Kobold ausgeführten vortrefflichen Nebelbeobachtungen und eine kleine Reihe von Satellitenbeobachtungen, beide in der Bearbeitung von Herrrn Dr. Wirtz, enthält.

Ich knüpfe daran die Hoffnung, daß es gelingen möge, in nicht zu ferner Zeit auch die Bearbeitung des angehäuften Materials von Meridianbeobachtungen zu einem guten Ende zu führen und namentlich dem Zirkumpolarsternkatalog, der in der Beobachtung gegenwärtig abgeschlossen ist und in seinem Hauptteil in das vorige Jahrhundert fällt, die Aufnahme in die „Geschichte des Fixsternhimmels" zu sichern.

Für die von Fachgenossen und verwandten Instituten der Bibliothek überwiesenen Geschenke spreche ich auch an dieser Stelle den Gebern den Dank der Anstalt aus.

E. Becker.

Utrecht.

Der Personalbestand der Sternwarte blieb im Jahre 1908 unverändert; außer mir beteiligte sich der Observator J. v. d. Bilt

an den Beobachtungen, während der Amanuensis H. J. J. Kress den Zeitdienst versah. Vom 1. Mai bis 1. November waren zwei Marine-Offiziere, die Leutnants zur See van Persijn und Keus, an die Sternwarte detachiert, um sich für geographische Ortsbestimmungen in Niederländisch-Ostindien in dem Gebrauch des Universalinstruments zu üben.

Die Bibliothek wurde wieder mit zahlreichen (254) Publikationen bereichert, wofür auch hier den freundlichen Gebern der Dank der Sternwarte ausgesprochen werden möge.

Nach einem Intervall von 44 Jahren ist die Herausgabe der von Hoek angefangenen Reihe der »Recherches astronomiques de l'Observatoire d'Utrecht« wieder aufgenommen worden. Der im Jahre 1908 veröffentlichte III. Teil enthält eine in englischer Sprache abgefaßte Untersuchung über den veränderlichen Stern U Geminorum, von Herrn v. d. Bilt. Der IV. Teil, welcher meine seit 1895 angestellten Beobachtungen des Planeten Jupiter enthalten wird, ist beinahe druckfertig.

Von den Planeten Herculina, Carlova, Vesta, Fortuna, Flora, Chaldaea, Amalthea, Peitho, Cybele, Thetis und Diana wurden der Reihe nach 13, 4, 5, 5, 7, 1, 2, 6, 6, 4 und 4 Positionen gewonnen. Den Kometen 1908 c beobachteten wir in 42 Nächten 52 mal; auch der Helligkeit und der Schweiflänge des interessanten Gestirnes schenkten wir so oft wie möglich unsre Aufmerksamkeit (siehe Astr. Nachr. 4303).

Die Beobachtung der Sternschnuppen ist diesmal als völlig verfehlt zu betrachten. Das ungünstige Wetter hat die Beobachtung der Lyriden und der Leoniden so gut wie vereitelt. Den Perseiden konnten nur zwei Nächte von je zwei Stunden gewidmet werden (Juli 31 und August 5), in welchen 6, bezw. 5 Perseiden aufgezeichnet wurden.

Es liegen weiter 22 beobachtete Erscheinungen der Jupitertrabanten und 21 Durchgangsbestimmungen von Flecken vor, nebst 27 Sternbedeckungen durch den Mond, und 2 Positionsbestimmungen des Gegenscheins.

Die Beobachtung der veränderlichen Sterne wurde regelmäßig fortgesetzt. Es stehen jetzt, außer den vier unregelmäßigen Veränderlichen U Geminorum, SS Cygni, SS Aurigae und RU Pegasi, 17 kurzperiodische Variable auf der Arbeitsliste, welche so oft wie möglich, 58 langperiodische Variable, welche in der Regel zwei- oder dreimal im Monat beobachtet wurden, und ferner 22 Algolsterne. Die Ergebnisse sind in den hier folgenden Tabellen übersichtlich zusammengestellt; Bb bedeutet die Zahl der Schätzungen, wobei unter „Schätzung" fast immer das Resultat der Vergleichung (nach einer modifi-

zierten Stufenmethode) mit 2 Anhaltssternen, ausnahmsweise mit 1 oder 3, zu verstehen ist.

Algolsterne.

Variabilis	*Bb*	Minima	Variabilis	*Bb*	Minima
Algol	83	15	Z Draconis	10	106
SY Andromedae	35	6	RW Geminorum	8	56
RZ Aurigae	19	3	Z Herculis	4	18
Y Camelopardalis	63	10	δ Librae	4	19
S Cancri	24	4	U Ophiuchi	16	93
R Canis majoris	28	4	RZ „	1	11
RZ Cassiopejae	102	13	Z Persei	9	58
U Coronae bor.	25	5	RY „	8	44
Y Cygni	31	7	U Sagittae	11	75
W Delphini	81	13	λ Tauri	2	16
RR „	49	6	RW „	13	86

Bei den 15 Algol-Minima sind die von zwei Beobachtern wahrgenommenen doppelt gezählt. Die Beobachtungen von Z Draconis sind jetzt abgeschlossen.

Kurzperiodische Variable.

Variabilis	*Bb*	Variabilis	*Bb*
RW Aquilae	64	RR Lyrae	154
Y Aurigae	68	T Monocerotis	60
δ Cephei	19	S Sagittae	92
SU Cygni	92	Y Sagittarii	26
TX „	92	RV Tauri	25
VX „	93	W Virginis	12
ζ Geminorum	85	T Vulpeculae	94
W „	64	U „	78
β Lyrae	17		

Die Beobachtungen von δ Cephei und β Lyrae sind jetzt abgeschlossen.

U Geminorum wurde in 117 Nächten beobachtet; zwei Maxima, beide vom kurzen Typus, wurden gesichert, resp. am 8. Februar und am 7. November. SS Cygni haben wir andauernd verfolgt. Über die Ergebnisse der in 160 Nächten angestellten Beobachtungen (173 Stück) und über den ganz

und gar anomalen Lichtwechsel des Veränderlichen berichtete ich schon (A. N. 4304).

Langperiodische Variable (A. N. 4309).

Variabilis	*Bb*	*M*	*m*	Variabilis	*Bb*	*M*	*m*
W Andromedae	25	1	1	Z Cygni	31	2	1
RV "	36	2	2	RU "	28	1	1
V Aquarii	17	1	—	ST "	25	1	1
R Aquilae	30	1	1	TU "	31	2	1
R Arietis	27	2	1	R Draconis	26	2	1
T "	13	2	—	η Geminorum	28	—	1
R Aurigae	28	1	1	W Herculis	29	1	1
X "	62	2	2	ST "	23	—	—
S Bootis	29	1	1	R Hydrae	7	1	—
V "	40	2	1	R Lacertae	24	1	1
R Camelopardalis	26	2	1	R Leonis	24	1	1
S "	23	1	1	R Leonis minoris	25	1	1
T "	25	1	1	R Lyncis	26	—	1
T Cancri	14	1	1	S "	23	1	1
R Canis minoris	15	1	1	RW Lyrae	27	—	—
R Canum venatic.	26	1	1	RX "	29	2	—
S Cassiopejae	28	1	1	X Ophiuchi	18	1	1
T "	26	—	1	RV Pegasi	21	1	—
Y "	27	1	—	ϱ Persei	23	1	2
S Cephei	25	1	—	S "	25	1	—
T "	30	1	1	U "	28	1	1
Y "	27	1	1	Y "	24	2	1
Mira Ceti	65	1	—	RZ "	34	1	1
Z "	28	1	—	R Sagittae	64	4	4
S Coronae bor.	32	1	1	T "	17	1	1
σ Cygni	34	1	—	R Trianguli	28	1	1
R "	29	1	1	R Ursae majoris	29	1	1
U "	29	1	—	S " "	32	2	1
W "	32	1	2	T " "	30	1	1

Unter *M* und *m* sind in dieser Tabelle die beobachteten Maxima und Minima angeführt.

Die 66 Schätzungen von RU Pegasi ergaben ein Maximum am 14. Juli. Ich bekomme aus den fünf bis jetzt von mir beobachteten Maxima den Eindruck, daß auch hier 2 Typen auftreten: ein „langes" Maximum (Dauer 14 Tage), in welchem der Stern, dessen normale Helligkeit ich auf $12^{m}.4$ schätze, bis

zur Größe 11.1 steigt, und ein „kurzes" (Dauer 8 Tage), in welchem er nicht heller als $11^m.4$ wird. Von SS Aurigae liegen 138 Beobachtungen vor. Über die 3 im Jahre 1908 beobachteten Maxima berichtete ich schon in aller Kürze (A. N. 4309).

A. A. Nijland.

Wien.

(v. Kuffnersche Sternwarte.)

In dem letzten Jahresbericht erwähnte ich einer an unserem Heliometer begonnenen Beobachtungsreihe, deren Zweck die Bestimmung der Parallaxen von ε Herculis, α Ursae min. und Gr. 2373 bildet; dabei sind für α Ursae min. zwei Paare von Vergleichssternen gewählt worden. Jeder der genannten Sterne wurde nun um die Zeit des ersten Maximums der parallaktischen Verschiebung an mindestens 4, und um die Zeit des zweiten Maximums an 5 bis 6 Abenden beobachtet; für ε Herculis und α Ursae min. (im Anschluß an eins der Vergleichssternpaare) liegen auch bereits je 4 Beobachtungen des dritten Maximums vor. Außerdem wurden einige Bestimmungen des Fokus und des Ganges der Schraube des großen Skalenmikroskops ausgeführt; in Übereinstimmung mit den früheren Erfahrungen zeigte die Gangkorrektion auch im Berichtsjahre eine bemerkenswerte Konstanz. Die bei meinen Heliometerbeobachtungen benutzten Sterne sind außer an dem Lick Observatory noch in Washington beobachtet worden; sobald die noch fehlenden aus den Beobachtungen in Washington folgenden Positionen angelangt sind, kann die weitere Reduktion meiner Heliometerbeobachtungen in Angriff genommen werden.

Bezüglich des den Parallaxenbeobachtungen zugrunde liegenden Programms habe ich bereits im vorigen Jahre eine kurze Mitteilung gemacht; es wird aber nicht überflüssig sein, den früheren Bemerkungen Einiges hinzuzufügen. Das Programm, auf welches sich die Sternwarten in Bamberg, Göttingen, New Haven und Ottakring geeinigt hatten, erstreckte sich auf 252 nördlich von $\delta = +30°$ gelegene Sterne 2. bis 6. Größe. Die Zahl der auf jede Größenklasse entfallenden Sterne ist aus der folgenden kleinen Tabelle ersichtlich; dort findet man auch nach der B D die Gesamtzahl der den einzelnen Größenklassen angehörigen Sterne des nördlichen Himmels angegeben, und außerdem das Verhältnis der Zahl der ausgewählten Sterne jeder Größenklasse zu ihrer Gesamtzahl.

Größe	Programmsterne	B. D.	Verhältnis
2·0 — 2·9	18	37	1 : 2
3·0 — 3·9	30	130	1 : 4
4·0 — 4·9	60	312	1 : 5
5·0 — 5·9	144	1001	1 : 7

Wie man sieht, bildet für jede Größenklasse die Zahl der ausgewählten Sterne einen erheblichen Bruchteil der Gesamtzahl. Hierauf — und das ist im vorigen Jahre vergessen worden, zu bemerken — gründete sich die Hoffnung, daß, falls sich aus der Gesamtheit der Parallaxen der für das bloße Auge sichtbaren Sterne Gesetzmäßigkeiten ableiten lassen, solche auch schon mit Hilfe der ausgewählten Sterne einigermaßen erkennbar sein würden. Um außer der möglichen Abhängigkeit der Parallaxe von der Größe der Sterne auch noch die Beziehung zwischen Parallaxe und Größe der Eigenbewegung sowie eine etwaige Abhängigkeit der Parallaxe von der Himmelsgegend feststellen zu können, wurde neben Sternen mit starker und mittelgroßer Eigenbewegung ein erheblicher Prozentsatz von schwach bewegten Sternen in die Beobachtungsliste aufgenommen und für eine gleichmäßige Verteilung der Sterne über den nördlich von $\delta = +30^\circ$ liegenden Teil des Himmels Sorge getragen.

Von den erwähnten 252 Sternen sind nur 30 mittels eines Heliometers beobachtet worden, und zwar 14 in New Haven, 15 in Ottakring, 2 in Leipzig (einer gleichzeitig mit Ottakring); Dank dem Entgegenkommen von Herrn Geh. Hofrat Valentiner wurde jedoch noch eine Anzahl von Sternen durch Herrn Dr. G. Abetti am Heidelberger Meridiankreise und zwar nach der Kapteynschen Methode beobachtet.

Wenn das für die Heliometer aufgestellte Programm nur zu einem kleinen Teil zur Ausführung gebracht werden konnte, so liegt das nicht zum wenigsten daran, daß eine Hauptbedingung für das Gelingen des beabsichtigten Werkes, nämlich viel reiner Himmel und ruhige Luft, für keine der mit einem Heliometer versehenen Sternwarten erfüllt ist. Schon eine einzige vollständige Beobachtung, d. h. die in zwei, im Positionswinkel um 180° voneinander verschiedenen Lagen des Objektivkopfes auszuführende Messung der Abstände eines auf Parallaxe zu untersuchenden Sterns von zwei Vergleichssternen erfordert, wenn sie mit Sorgfalt ausgeführt werden soll, viel Zeit. Für mich persönlich vergehen über einer Beobachtung mindestens anderthalb Stunden; sind die Sterne schwach oder ist der Luftzustand weniger gut, so beansprucht eine vollständige Beobachtung zwei oder zweieinhalb Stunden. Es ist nun gar kein selten eintretender Fall, daß man schon vor

Ablauf dieses Zeitintervalls durch Wolken oder Nebel gezwungen wird, die Beobachtung abzubrechen. Außerdem geht auch eine nicht unbedeutende Anzahl von klaren Nächten, welche man für Meridiankreis- und Refraktorbeobachtungen noch benutzen könnte, für die Parallaxenbeobachtungen ganz verloren; denn, da es sich um die Bestimmung einer so minimalen Größe handelt, wie es die Parallaxe eines Fixsternes ist, würde es vollkommen zweckwidrig sein, auch dann zu beobachten, wenn die Luft nicht hinreichend ruhig ist oder die Bilder nicht genügend scharf sind, um die Ausführung sehr genauer Messungen zu gestatten. Unter diesen Umständen ist es nicht auffallend, daß man z. B. für das erste Maximum der parallaktischen Verschiebung — wenn dieses in eine günstige Jahreszeit fällt — die nötige Zahl von Beobachtungen erhält, für das folgende Maximum aber nicht; man muß also dann nach Jahresfrist die Beobachtungen ganz von neuem beginnen und kann, statt nach Ablauf eines Jahres, erst nach zwei Jahren die Beobachtungsreihe abschließen.

Soll das für die Ableitung einer größeren Anzahl von Parallaxen erforderliche Beobachtungsmaterial innerhalb eines nicht allzu langen Zeitraums gewonnen werden können, so muß als Beobachtungsstation ein mehr nach Süden gelegener Punkt gewählt werden. Die Ausführung dieses Planes ist zunächst für das Heliometer der v. Kuffnerschen Sternwarte in Aussicht genommen; es bleibt aber noch zu erwägen, ob es nicht ratsam ist, auch das für die Parallaxenbeobachtungen aufgestellte Programm abzuändern, und zwar in der Weise, daß ausschließlich Sterne 2. bis 6. Größe mit kleiner Eigenbewegung beobachtet werden sollen. Von hervorragender Seite ist zwar gerade die Aufnahme solcher Sterne als ein Mangel des ursprünglichen Programms bezeichnet worden; dieser Einspruch stützt sich darauf, daß man unter Zuhilfenahme gewisser Hypothesen und mit Benutzung der wenigen einigermaßen sicheren Parallaxenbestimmungen zu dem Schlusse geführt wird, daß nur ein ganz minimaler Teil von Sternen mit kleiner Eigenbewegung eine meßbare Parallaxe haben könne. Weil aber die Zahl der helleren auf Parallaxe untersuchten Sterne mit geringer Eigenbewegung so außerordentlich klein ist, so fehlt dem genannten Schluß die experimentelle Unterlage; man wird ihm gegenüber also einstweilen mißtrauisch bleiben müssen, will man sich nicht dem Tadel aussetzen, dem H. Poincaré in seiner Schrift: La science et l'hypothèse Ausdruck gibt, indem er schreibt: C'est ainsi que le (le rôle de l'expérimentation et des mathématiques) comprenaient, il y a cent ans, beaucoup de

savants qui rêvaient de construire le monde en empruntant à l'expérience aussi peu de matériaux que possible.

Außer den Parallaxenbeobachtungen habe ich noch einige photographische Aufnahmen gemacht zu dem Zwecke, die Unebenheiten des Mondrandes nach einem neuen Verfahren zu bestimmen; auf Grund der bisherigen Versuche glaube ich auf einen Erfolg hoffen zu dürfen. Eine größere theoretische Arbeit, in der unter anderen auch die für die Verwertung der Mondaufnahmen nötigen Formeln abgeleitet werden, liegt im Manuskripte fertig vor.

Die seit längerer Zeit unbesetzt gebliebene Assistentenstelle wurde Herrn Amanuensis F. J. Linders übertragen. Herr Linders wird an unserem Passageninstrument im ersten Vertikal eine kleine Anzahl der früher von Herrn Dr. Dolberg beobachteten Sterne möglichst lange verfolgen, und gleichzeitig, zum Zwecke der genauen Azimutbestimmung des Passageninstruments, Zeitbestimmungen am Meridiankreise ausführen. Bisher sind von ihm hauptsächlich vorbereitende Beobachtungen, betreffend die Fädendistanzen für den Meridiankreis, die Bestimmung des Parswertes der zum Passageninstrumente gehörigen Niveaus, des Azimutes, des Kollimationsfehlers und der Neigung der Umdrehungsachse des Meridiankreises sowie des Passageninstrumentes ausgeführt worden. Mit Benutzung der aus den zuletzt erwähnten Beobachtungen folgenden Resultate wurde dann die Aufstellung des Passageninstrumentes soweit korrigiert, daß sie jetzt als sehr nahe richtig bezeichnet werden kann. Herr Linders berechnete ferner einige für die Beobachtungen bezw. für die Reduktion der Beobachtungen nötige Tafeln. Außerdem beschäftigte er sich mit der Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Bewegung eines kleinen Planeten in der Nähe der Lagrangeschen Dreieckspunkte (Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik, Band 4).

Der von Herrn Dr. Zölß O. S. B., Adjunkt der Sternwarte in Kremsmünster, nach seinen an unserem Meridiankreise ausgeführten Beobachtungen bearbeitete Katalog von 818 Sternen zwischen $+54^\circ$ und $+66^\circ$ nördlicher Deklination ist nahezu im Druck fertig und wird binnen kurzem zur Verteilung gelangen.

Zum Schlusse meines Berichtes habe ich noch die traurige Mitteilung zu machen, daß der Pförtner der Sternwarte A. Huschka, der während 4 Jahre sein Amt mit seltener Hingebung und Pflichttreue verwaltet hat und nebenbei durch die exakte Ablesung der Mikroskope des Meridiankreises und der Registrierstreifen auch die Arbeiten der Sternwarte förderte, am 6. Juli 1908 aus dem Leben geschieden ist. Ehre sei seinem Andenken!

L. de Ball.

Wien.

(Astrophotographisches Observatorium Rudolf König.)

Die Sternwarte wurde im Jahre 1906 an der Peripherie der Stadt erbaut. Die Lage ist für die Großstadt eine relativ günstige, indem im Meridian nur ein schmaler Villengürtel das Observatorium von einem bewaldeten Hügel trennt, im Südwesten und Südosten große Waldungen und Parkanlagen vorgelagert sind, die in absehbarer Zeit wohl nicht der Verbauung zugeführt werden dürften. Die Luft ist, wie ich mich durch mehrjährige Beobachtungen zu überzeugen Gelegenheit hatte, eine entsprechend durchsichtige, und ich habe unter dem Dunste und der Beleuchtung der Stadt wenig zu leiden.

Die instrumentelle Ausrüstung wurde im Berichtsjahre vollendet. Sie besteht in erster Linie aus einem Doppelrefraktor von Carl Zeiß in Jena, dessen photographische Komponente 210 mm, dessen visuelles Objektiv 180 mm freie Öffnung besitzt. Die Brennweite beträgt bei beiden 3438 mm. Sie ergibt demnach ungefähr den Maßstab der internationalen Himmelskarte und wurde gewählt, um einen bequemen Vergleich mit der letzteren zu ermöglichen. In der Lichtstärke war eine gewisse Beschränkung erforderlich, weil mit Rücksicht auf das Programm besondere Anforderungen bezüglich der Definition gestellt wurden. Um diesen Nachteil einigermaßen auszugleichen, ist das photographische Objektiv aus den neuen ultraviolettdurchlässigen Glassorten hergestellt. Bei kleineren Objektiven soll es dadurch möglich gewesen sein, reichlich eine Größenklasse weiterzukommen. Ich muß gestehen, daß meine bisherigen Erfahrungen und Vergleichsaufnahmen an einem ähnlichen Instrumente mit einem Objektive aus gewöhnlichen Glassorten den Gewinn wohl erheblich aber nicht ganz in dem erwähnten Ausmaße erscheinen lassen, wohl infolge der immerhin schon beträchtlichen Linsendicke. Die Schwierigkeiten bei Herstellung der Linsen aus UV-Glas waren nach Angabe des Zeißwerkes keine geringen und verursachten die verspätete Aufstellung des Instrumentes.

Die Montierung ist die in der letzten Zeit wiederholt ausgeführte aber bisher noch wenig erprobte Mayersche. Ihr Hauptvorteil liegt einmal in der vollkommenen Entlastung der Achsen, Aufhebung der Durchbiegung, aber vor allem in der ganz außerordentlichen Stabilität und darum Erschütterungsfreiheit. Besondere Vorzüge sind noch das Wegfallen der Notwendigkeit, das Instrument jemals durschzuschlagen, sowie die durch die exzentrische Lagerung des Tubus bedingte geringe Okularbewegung.

Da der Achsenkreuzungspunkt erheblich außerhalb des Instrumentfußes — bei dieser Montierung ein kräftiger gußeiserner Bock — fällt, war ich genötigt, das Instrument abweichend von der gewöhnlichen Aufstellung zu fundieren. In dem durch mehrere Wölbungen verbundenen Turme wurde das letzte dieser Gewölbe als Halbkugel ausgebildet, über dem Scheitel desselben dann noch etwa 150 cm ausgemauert und dann erst der kurze Pfeiler in pyramidenförmigen Absätzen exzentrisch aufgesetzt. Der Turm kam in den Windschatten des Hauses zu stehen und ist mit diesem durchwegs fest verbunden. Von kurzperiodischen Änderungen irgend welcher Art war bis jetzt auch nichts zu merken.

Die Kuppel von 6 m Durchmesser mit 2 m breitem über das Zenit reichenden Spalte ist von Holz mit Dachpappe und Blech abgedeckt und wurde ebenfalls von der Firma Zeiß geliefert. Auch an den heißesten Sommertagen ist ein vollkommener Luftaustausch in kürzester Zeit bewerkstelligt. Die Bewegung der Kuppel erfolgt mittelst Motors und elektrischer Fernsteuerung vom Okularende aus.

Das Uhrwerk ist ein astatischer Regulator eigenartiger Konstruktion, dessen Antriebsgewicht durch einen Elektromotor stets in gleicher Höhe erhalten wird. Eine mit einem Sternzeitpendel verbundene Sekundenkontrolle wirkt auf das etwa um 1 % vorlaufende Uhrwerk nach je zwei Sekunden retardierend. Bei kürzeren Expositionen wurde die Kontrolle stets ausgeschaltet; bei längeren wirkt sie dank dem unmerklichen toten Gange des Uhrkreises derart sicher, daß das Pointieren sich fast ausschließlich auf die Korrektion der geringen Aufstellungsfehler und der Refraktionsdifferenzen beschränkt. Auch ohne Kontrolle ist das Uhrwerk übrigens innerhalb gewisser Grenzen vollkommen zuverlässig.

Die übrige Ausrüstung der Sternwarte besteht neben einigen kleineren Fernrohren aus einem Passageninstrumente von Ressel mit 61 mm Öffnung, das schon früher im Gebrauch stand. Sie wird durch mehrere Uhren vervollständigt, von denen die Normaluhr mit Quecksilberkompensationspendel versehen ist, während die Sternzeituhr ein Rieflersches Nickelstahlpendel besitzt.

Auf dem Programme des Observatoriums stehen in erster Linie solche photographische Himmelsaufnahmen, bei denen besondere Anforderungen an die Definition gestellt werden müssen, so vor allem Aufnahmen der großen Planeten und des Mondes. Daneben sollen aber auch nach Maßgabe der Zeit und der Umstände andere astrophysikalische Arbeiten unternommen werden.

Mit Rücksicht auf die objektiven Schwierigkeiten der Arbeit auf diesem bisher noch sehr wenig gepflegten Gebiete und die erforderliche Neukonstruktion gewisser Details an Instrument und Einrichtung verging das Berichtsjahr, ohne daß die Arbeiten selbst über Experimente und Voruntersuchungen hinaus gediehen konnten. Es wurde zwar eine größere Anzahl von Platten exponiert, aber nur eine relativ geringe Zahl brauchbarer Platten gewonnen.

Gegen Ende Oktober wurde am Refraktor auch ein fünfzölliges Porträtobjektiv anmontiert und damit eine Reihe von Photographien des Kometen 1908 c hergestellt. Leider verhinderte die verspätete Aufstellung und eintretende schlechte Witterung die geplante kontinuierliche Verfolgung.

Nebenbei wurden von dem Berichterstatter, der sich keinerlei Unterstützung erfreut, noch die Zeitbestimmungen und regelmäßige meteorologische Aufzeichnungen besorgt.

Rudolf König.

Zürich.

Im Personal der Sternwarte haben während des Berichtsjahres keinerlei Veränderungen stattgefunden.

Der Instrumentenbestand ist im großen und ganzen derselbe geblieben, abgesehen von teilweisen Umänderungen an den vorhandenen Instrumenten und der Beschaffung kleinerer Hilfsapparate. So wurde zur Untersuchung von Schrauben, die nicht zu eigentlichen Mikrometern, sondern zu Meßvorrichtungen anderer Art, wie Niveauprüfer u. a. m. gehören, eine Art Fadenmikrometer einfachster Form durch die Société Genevoise angefertigt, das mit dem Meßtisch des Töpferschen Meßapparates fest verbunden werden kann, und in das sich Schrauben der verschiedensten Größe einsetzen und auf ihre Fehler untersuchen lassen. Ferner wurde zur Bestimmung der Ganghöhen der Schrauben des Töpferschen Meßapparates ein Normalmaßstab aus Nickelstahl, gleichfalls von der Société Genevoise, bezogen und zur Vornahme der betreffenden Messungen die Objektivfassung des Mikroskopes am genannten Apparate mit einem Illuminator zur Beleuchtung undurchsichtiger Objekte versehen. Erwähnt sei noch, daß im ganzen Meridiansaal an Stelle der teilweise noch vorhandenen Gasbeleuchtung elektrisches Licht eingeführt und namentlich durch zahlreiche Steckkontakt-Anschlüsse dafür gesorgt wurde, daß die in den Fensternischen des Lokals aufgestellten Hilfsapparate,

Niveauprüfer und sonstige Meßvorrichtungen jederzeit nach Belieben bei Tageslicht oder bei künstlicher Beleuchtung gebraucht werden können, welch letztere Möglichkeit sich für manche Fälle als ein großer Vorzug erwiesen hat.

Unsere Beobachtungstätigkeit galt wie immer in erster Linie der Sonne. Sie umfaßte:

1. Die Aufnahme von Projektionsbildern der Sonne von 25 cm Durchmesser, in welche Flecke und Fackeln direkt eingezeichnet werden behufs nachheriger heliographischer Ortsbestimmung dieser Objekte. Die Beobachtungen wurden ausschließlich am 16 cm-Refraktor gemacht, in der Regel von mir selbst oder während meiner Abwesenheit von Herrn Assistent Broger. Das Jahr 1908 lieferte 251 solcher Aufnahmen, (Nr. 5117—5367); die Zahl blieb etwas unter dem sonst erreichbaren Durchschnitt, hauptsächlich in Folge höchst ungünstiger Witterung in den Monaten November und Dezember.

2. Beobachtungen der Protuberanzen und der Struktur der Chromosphäre am Sonnenrande, ebenfalls am 16 cm-Refraktor und mit Benutzung des Töpferschen Protuberanzenspektroskopes. Vollständige Beobachtungen des ganzen Sonnenrandes sind an 124 Tagen erlangt worden, größtenteils von mir, in einigen Fällen von Herrn Dr. Biske. Sie werden einerseits in der aus den „Mem. della soc. degli spett. ital.“ bekannten Form abgewickelter Bilder des Sonnenrandes zusammengestellt und liefern andererseits vermittels der Positionswinkel der einzelnen Protuberanzen die Grundlage für die heliographische Ortsbestimmung auch dieser Objekte, die gemeinsam für alle drei Gruppen, — Flecke, Fackeln und Protuberanzen — durchgeführt wird. Die betreffenden Rechnungen, ebenso die Eintragung der Objekte nach Maßgabe ihrer Positionen in provisorische heliographische Übersichtskarten für jede Sonnenrotation, sind abwechselnd von den Herren Broger und Dr. Biske übernommen und ständig auf dem laufenden erhalten worden.

3. Photographische Sonnenaufnahmen mit dem Steinheilschen photographischen 12 cm-Fernrohr. Sie bestehen größtenteils in stark — 25 mal — vergrößerten und in kürzeren Intervallen wiederholten Aufnahmen bemerkenswerter Flecken- und Fackelgruppen, insbesondere solcher, die in rascher Entwickelung und Veränderung begriffen waren.

4. Beobachtungen über die Häufigkeit der Sonnenflecke am Fraunhoferschen 8 cm-Fernrohr. Ich habe an 251 Tagen vollständige Abzählungen des Fleckenstandes nach bekanntem Verfahren erhalten; zu diesen kommen gleichartige Parallelbeobachtungen des Herrn Broger an 235 und des Herrn Dr.

Biske an 135 Tagen. Meine eigene Reihe, an einigen Stellen durch diejenige des Herrn Broger ergänzt, führt auf die nachstehenden vorläufigen Monatsmittel der Relativzahlen von 1908, denen ich die entsprechenden von 1907 beifüge.

1908	Beobachtungstage	Relativzahl	Fleckenfreie Tage
Januar	17	32.9	0
Februar	23	34.8	0
März	26	29.8	0
April	22	52.5	0
Mai	29	42.7	0
Juni	25	46.4	0
Juli	27	38.8	0
August	26	93.0	0
September	25	86.3	0
Oktober	25	36.6	2
November	12	50.3	0
Dezember	14	33.3	0
1908	271	48.1	2
1907	273	64.5	0

Das Jahresmittel für 1908 ist gegenüber dem von 1907 beträchtlich gesunken und nimmt zum erstenmal wieder einen kleineren Wert an als in den Jahren 1905—07. Immerhin weist auch 1908, wenigstens nach den Züricher Beobachtungen, erst zwei fleckenfreie Tage auf, und die Monatsmittel steigen im August und September noch auf verhältnismäßig hohe Beträge an. Diese beiden ausgenommen, ist das durchschnittliche Niveau aller andern gegenüber dem Vorjahre erheblich niedriger geworden, und das Maximum dürfte nun doch wohl überschritten sein.

Die Sonnenfinsternis vom 28. Juni konnte von Anfang bis Ende bei vollkommen hellem Himmel verfolgt werden. Ich habe vermittelst des Töpferschen Protuberanzenspektroskopes am 16 cm-Refraktor die Momente der Berührungen des Mondes mit dem chromosphärischen und photosphärischen Sonnenrande beobachtet und über die Ergebnisse in Nr. 99 der „Astron. Mitteilungen“ berichtet.

Im September und Oktober unternommene Versuche, den Lichtwechsel veränderlicher Sterne auf photographischem Wege, mit Benutzung des Steinheilschen photographischen Fernrohrs zu verfolgen, führten zu nicht unbefriedigenden Resultaten und sodann zu weiteren Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Sternhelligkeit und Größe der photographischen Sternbilder für das Objektiv des genannten Instrumentes. Diese

Untersuchungen, zu deren Gunsten im Laufe des Winters 12 Plejadenaufnahmen bei Expositionszeiten zwischen 5 Minuten und einer Stunde gemacht wurden, sind gegenwärtig noch im Gange, und Herr Dr. Biske ist mit der Ausmessung und Bearbeitung der Platten beschäftigt.

Am Kernschen Meridiankreis sind während des Jahres, zum weitaus größten Teil von Herrn Broger, 107 Zeitbestimmungen mit vollständiger Ermittelung der Instrumentalfehler und des Azimutes der Nordmire gemacht worden, welche in Verbindung mit täglichen chronographischen Vergleichungen sämtlicher Uhren der Sternwarte alles für unsere Zwecke notwendige in ausreichendem Maße lieferten. Die Neuberichtigung der Temperaturkompensation der beiden im Jahre 1907 renovierten Hauptuhren Mairet und Assoc. ouvr. ist seit der Wiederaufstellung dieser Uhren noch nicht zu voller Befriedigung gelungen, sondern wird noch weitere Veränderungen der Quecksilbermengen beider Pendel erfordern, aber voraussichtlich im Frühjahr 1909 endgültig zustande gebracht werden können. Eine Reparatur wurde auch beim Hippschen Pendel, das unsere sämtlichen Chronographen und sympathischen Uhren regiert, notwendig, weil an der Stahlschneide, auf welcher die Palette schwingt, Rostspuren sich angesetzt, und dadurch Störungen im regelmäßigen Spiel der Palette und hiermit im Gange des Pendels bewirkt hatten. Der im November vorgenommene Ersatz der Stahlschneide durch eine neue aus Platin-Iridium beseitigte die Störungen vollkommen, und der Gang des Pendels ist seither ein sehr viel gleichmäßigerer geworden.

Von den „Astronom. Mitteilungen" der Sternwarte hat der Unterzeichnete im Jahr 1908 die Nr. 99 herausgegeben; ihr Inhalt betraf die Häufigkeit und heliographische Verteilung der Sonnenflecke des Jahres 1907, sowie die Beobachtung der partialen Sonnenfinsternis vom 28. Juni 1908.

A. Wolfer.

Angelegenheiten der Gesellschaft.

Die Gesellschaft hat ihr Mitglied
Professor Dr. Simon Newcomb in Washington am
11. Juli 1909
durch den Tod verloren.

Literarische Anzeigen.

Dr. Joh. A. Repsold. Zur Geschichte der Astronomischen Messwerkzeuge von Purbach bis Reichenbach 1450—1830. Mit 171 Abbildungen. Leipzig, Wilh. Engelmann 1908.

In dem vorliegenden Werke hat Dr. J. Repsold auf Grund des Studiums einer ansehnlichen Literatur des 15. bis 19. Jahrhunderts und vor allem aus einer Erfahrung, die ihm die Leitung der ersten präzisionsmechanischen Werkstätte der Welt seit fast einem halben Säkulum bot, heraus eine Anzahl typischer astronomischer Instrumente zusammengestellt, wie es zu gleichem Zwecke kaum noch vorher geschehen ist.

Die „Astronomiae instauratae mechanica" Tychos und der erste Band von Hevels „Machina coelestis" haben wohl ähnliche Zwecke verfolgt, indem sie ein Bild des Bestandes an astronomischen Instrumenten gaben, welche einer gewissen Epoche angehörten, aber beider Werke Gesichtskreis war fast nur auf die eigenen Observatorien beschränkt, wenn auch diese allerdings für ihre Zeit umfassend waren. In Repsolds Werk sind aber die Erzeugnisse der verschiedenen Zeiten nebeneinander gestellt, wodurch die Entwickelung der mechanischen Kunst bei weitem mehr in den Vordergrund der Darstellung tritt. Das muß natürlich als ein ganz erheblich wichtiges Moment für das geschichtliche Studium angesehen werden, und wegen dieses Umstandes steht das vorliegende Werk weit über seinen alten Vorgängern. Die überaus weitschweifigen Erläuterungen der alten Astronomen haben bei Repsold sehr kurzen, vielleicht manchmal zu kurzen Erklärungen Platz gemacht. An manchen Stellen hat Referent bedauert, daß mit einem wahren Raffinement die Buchstabenbezeichnungen aus den Figuren entfernt worden sind. Ihre Benutzung hätte häufig bei gleichem Textumfang eine zweckdienlichere Aufzählung einzelner Konstruktionseigentümlichkeiten erlaubt. Daß solche Bezifferung nicht immer geschmackvoll ausgeführt worden ist, wird ohne weiteres zugegeben werden können, aber auf das nötige beschränkt kann sie auch den Gesamtüberblick nicht stören, zumal sich das Prinzip doch nicht überall durchführen

ließ, z. B. da, wo Autotypien an die Stelle der Zinkographien treten. Referent möchte hier darauf aufmerksam machen, daß die erstere Reproduktionsart nur vorteilhaft ist, wenn die Darstellung der eigentlichen Instrumente auf dem gegebenen Hintergrunde erfolgt. Die Wegnahme desselben führt zu unscharfer Linienbegrenzung und häufig zu Entstellungen der Dimensionen dünner Konstruktionsteile. Vergl. dazu Fig. 147 und andererseits die Fig. 155, 157 und die folgenden Situationsdarstellungen. Strichzeichnungen lassen sich immer am besten durch photographisch hergestellte Zinkätzungen oder durch den allerdings viel teureren Holzschnitt zur Darstellung bringen. Es kann bezüglich des niedrigen Preises des vorliegenden Werkes die Verwendung der ersteren Reproduktionsmethode nur begrüßt werden.

Wenn in manchen Figuren die Gleichmäßigkeit der Linien etwas weniger gut ist, so ist dieser Umstand zum Teil darauf zurückzuführen, daß die Originale direkt zur photographischen Übertragung benutzt worden sind. Bei Gelegenheit der Herausgabe seiner Instrumentenkunde hat Ref. deshalb fast überall Neuzeichnungen mit genau abgewogener Strichbreite der Reproduktion zu Grunde gelegt, welches Vorgehen allerdings auf den Preis des Werkes keinen erwünschten Einfluß ausgeübt hat. Ref. möchte dazu auch vom künstlerischen Standpunkt noch bemerken, daß durch die gewählte Reproduktionsmethode wohl die kernigen Holzschnitte des Tychoschen Werkes recht gut zum Ausdruck kommen, den wundervollen Kupfern Hevels aber vielfach Eintrag geschehen ist. Das hat natürlich mit dem Zweck des Werkes nichts zu tun, ist aber für die Geschichte der Darstellungstechnik doch von Belang. In dieser Hinsicht kann auf das 1828 erschienene Werk von Pearson, dessen Abbildungen auch von Repsold vielfach benutzt worden sind, als auf ein mustergültiges Vorbild verwiesen werden.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen, die sich mehr auf Äußerlichkeiten des Werkes beziehen, soll nun auf den Inhalt des weiteren eingegangen werden.

Der Verfasser hatte, wie er es in der Einleitung selbst sagt, und wie es auch der Titel noch erkennen läßt, zunächst nur die Absicht, seine Darstellungen bis auf die Mitte des 15. Jahrhunderts zurückzuführen. Das was Purbach und Regiomontan an astronomischen Instrumenten zur Verfügung stand, war aber so geartet, daß nicht wohl der Ursprung dieser wenigen Apparate übergangen werden konnte. Fast nichts war durch die astronomischen Arbeiten der Araber dem Bestande astronomischer Instrumente, wie sie zu Zeiten des Ptolemaeus bekannt waren, hinzugefügt worden. Die Babylonier, Griechen

und Ägypter haben sich neben den allseitig bekannten Gnomonen und Armillarsphären nur weniger anderer Instrumente bedient. Diese waren wohl alle zur Richtungsbestimmung im Raume auf die Eigenschaft des Lotes gegründet. Man hielt die mehr oder weniger kompliziert aus Kreisen und Diopten zusammengesetzten „Astrolabien“ an Ringen einfach in der Hand, und dann wurde angenommen, daß der nach dem Aufhängepunkt gerichtete Durchmesser senkrecht hänge. Auf ihn bezog man die Winkelmessung. Repsold bringt einige dieser im Prinzip einfachen, in der technischen Ausführung oft komplizierten Kreise zur Anschauung. Sie wurden in großer Zahl angefertigt, viele von ihnen tragen noch alle möglichen Angaben über den Planetenlauf, über astrologische Daten usw. Ein schönes kleines Exemplar eines solchen Astrolabiums aus dem Jahre 1551 befindet sich hier in Göttingen, es trägt auf beiden Seiten der Scheibe verstellbare Zeigerwerke. Ein der Fig. 1 bei Repsold ähnliches, aber mit viel komplizierterem Liniennetz versehenes liegt ebenfalls vor mir. Die Beschreibungen im Almagest sind sehr kritiklos gehalten, an welchem Umstande auch Halma bei seiner Übersetzung nicht viel ändern konnte. Anders ist es schon bei den Angaben, welche Sédillot auf Grund sehr eingehender Studien der verschiedenen Schriftsteller des 11. und 12. Jahrhunderts macht. Von dort hat auch Repsold die Skizzen und Beschreibungen der bis zum 15. Jahrhundert benutzten Quadranten und Sphären entnehmen können. Naturgemäß ist die Aufzählung der Instrumententypen bis auf Purbach nur sehr aphoristisch ausgefallen, sie genügt aber zum Verständnis der Grundlagen, wie sie der Landgraf Wilhelm IV. von Hessen und Tycho vorfanden. I. Schoner*) gibt eine Zusammenstellung der zu Beginn der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts gebräuchlichen astronomischen Instrumente, er unterscheidet schon zwischen transportablen und fest aufgestellten, wenn auch die letzteren solche nach unserem heutigen Sprachgebrauche noch nicht waren. Neu ist um diese Zeit die Anführung eines „Torquetum“ genannten Instrumentes, dessen Ursprung man wohl auf Regiomontan zurückführen muß. Es ist eine parallaktisch aufgestellte Beobachtungsmaschine, bei der sich eine Anzahl Kreisscheiben, Bögen und Diopter um horizontale, vertikale und in der Richtung nach dem Pole gestellte Achsen bewegten. Dieses Torquetum ist das Vorbild späterer von Short, Troughton und Anderen hergestellter Äquatoreale geworden, von denen später Repsold auch einige Exemplare nach Adams,

*) I. Schoner, opera mathematica, Nürnberg 1561.

Pearson oder nach Abbildungen in den Philosoph. Transactions beibringt (Fig. 96, 97, 98, 99 und 101). Von den Instrumenten Wilhelms von Hessen ist nicht viel beschrieben, außer was Gassendi, A. Schoner und neuerdings Gerland darüber mitteilen. Danach scheint zwischen den Kasseler Instrumenten und denen Tychos manche Ähnlichkeit bestanden zu haben, wenn auch die Ausrüstung des letzteren Observatoriums ungleich reichhaltiger war. Was jetzt noch in Kassel vorhanden ist, steht nicht mehr auf dem alten Turm, sondern in einem Aufbau des alten Museums und ist eine Sammlung der verschiedensten Apparate, zumeist einzelner Linsen, Spiegel und Fernrohre der verschiedensten Art. Wieviel davon auf Wilhelm IV. zurückgeht, ist ohne eingehende Studien nicht zu entscheiden. Leider ist die Sammlung ohne jede fachmännische Aufsicht und nur nach umständlicher Anmeldung zugänglich.

Einen interessanten Teil des Repsoldschen Werkes bilden die Reproduktionen der Tychoschen und Hevelschen Instrumente. Die Originalpublikationen sind selten und daher nur wenigen Interessenten zugänglich, namentlich ist das bei der „Machina coelestis“ Hevels der Fall, während die „Instauratae astron.“ durch den anastatischen Neudruck Hasselbergs jetzt in weitere Kreise gelangt ist. Die Reproduktionen Repsolds sind aber erfreulicherweise nach der Originalausgabe von 1602 hergestellt.

Es ist wohl kaum anzunehmen, daß Tycho alle diese Instrumente in gleicher Weise nebeneinander benutzt hat. Merkwürdig ist, daß gerade ein Teil der später hergestellten wieder auf ganz einfache Formen zurückgeht, wie z. B. die erst 1584 und 1587 gebauten parallaktischen Maschinen, während die viel komplizierteren Quadranten und sogar der um eine Polarachse drehbare große Vollkreis „Armillae aequatoriae maximae“ schon 1580 und die technisch vollkommneren Quadranten 1576 und 77 gebaut wurden. Tycho macht einen ausgiebigen Gebrauch von den Transversalteilungen und kommt dabei zu Ablesungsgenauigkeiten, die er auf 1′ schätzt. Der Quadrans minor (Fig. 18) zeigte die ursprünglich von Pedro Nuñez angegebene Form der Unterabteilung von Kreisbögen, aus der der spätere und heute noch allgemein gebräuchliche Vernier entstanden ist. Wie Repsold wohl richtig vermutet, werden manche dieser Beobachtungsmaschinen nur gebaut worden sein, um die groß angelegten Werkstätten zu beschäftigen und einem gewissen Prunkbedürfnis zu genügen. Bemerkenswert sind die eigentümlichen Visiereinrichtungen, die bald zu Zylindern, über deren Seiten hinweg die Sterne ein-

gestellt wurden, bald zu Lochplatten ihre Zuflucht nehmen. Die letzteren stehen in Verbindung mit 4seitigen Platten, welche außerhalb ihrer Kanten wieder verstellbare Ansätze tragen, um so Schlitze zu bilden, deren Breite variiert werden kann. Allerdings wird die eigentümliche Einrichtung derselben erst durch die bei dem Hevelschen Instrument folgende Tafel 53 ganz verständlich. In der Epoche „Tycho-Hevel" vollzieht sich ein für die Beobachtungskunst wichtiger Übergang, nämlich der von den hölzernen Instrumenten zu solchen, bei deren Herstellung ausschließlich Metall, meist Eisen oder Bronze- und Messingguß, verwendet wird. Wenn man Tychos ersten großen Quadranten, der sich um eine massige, vertikale Holzachse drehte, mit dem späteren Quadrans maximus oder gar mit den zierlichen Instrumenten Hevels vergleicht, so ist der kolossale Fortschritt überraschend. Für die damalige Zeit, in der der Astronom nicht, wie im vergangenen Jahrhundert, danach strebte, möglichst allein und ungestört bei seinen Beobachtungen zu arbeiten, sondern immer von einem Stabe von Gehilfen umgeben war, die ihm bei der Handhabung der meist schwerfälligen Instrumente behilflich waren, ist es charakteristisch, daß sowohl Tycho als auch Hevel eine Anzahl von Instrumenten bauten, Sextanten und Oktanten, an denen überhaupt zwei Beobachter gleichzeitig tätig sein mußten. Das ging so weit, daß man sogar zwei nicht mehr konzentrische Kreisbögen mit besonderen Visierzylindern in den beiden Zentren verwendete. Die Beziehungen der beiden Einstellungen zueinander konnten dann nur durch eine Art Indexkorrektion, aus besonderen Beobachtungen abgeleitet, hergestellt werden. Dahin gehören z. B. der „Arcus bipartitus" (Fig. 34) Tychos und die zweiteiligen großen Oktanten Hevels (Fig. 48 u. 52). Die Instrumente des Danziger Astronomen bedeuten gegenüber denen der Uranienburg einen erheblichen Fortschritt. Die Aufstellung ist weniger schwerfällig, und der Aufwand an Material ist auch erheblich herabgegangen, wenn auch die vielen Verzierungen dem Begriff exakter Instrumente der späteren Zeit noch sehr widersprechen. Nur in wenigen Fällen, bei den in beliebiger Ebene zu gebrauchenden Sextanten, ist der Bewegungsmechanismus noch durch Seile und Ketten kompliziert. Zumeist aber ist eine einfache Drehung auf freistehender Säule vorhanden. Als ein ganz wesentlicher Fortschritt muß, was Repsold nicht recht hervorhebt, der Übergang von 4 zu 3 Fußschrauben angesehen werden. Die erheblich einfachere, sichere und zwangfreie Justierung der Instrumentalsäulen wurde dadurch eigentlich erst erreicht, und es ist nicht recht zu ver-

stehen, wie heute noch manche englische Werkstätten bei 4 Fußschrauben stehen bleiben können. Daß Hevel nicht dazu zu bewegen war, an die Stelle seiner Diopter die Absehenslinie des schon 50 Jahre früher erfundenen Fernrohres zu setzen, ist allgemein bekannt. Er war in der Tat imstande, mit seinen Dioptern dem damals schon hoch entwickelten englischen Beobachtungsverfahren durchaus ebenbürtige Resultate an die Seite zu stellen. Man kann das mit Recht seinen Ansichten über die Pflichten des Astronomen beimessen, von denen er verlangt „Scharfsichtigkeit, Genauigkeit und beharrlichen Fleiß, besonders unausgesetzte Übung im Beobachten", und Repsold hätte noch weiter übersetzen sollen, wo es heißt, „daß nur die genaueste Kenntnis und eigene Untersuchung der Instrumente vor irrigen Resultaten schütze, denn durch Fehler in dieser Richtung würden die Bemühungen vieler Jahre zu nichte gemacht". Das klingt auch heute noch beherzigenswert. Diese Ansichten Hevels und sein Bestreben, durch möglichste Variation der äußeren Umstände, Methoden und Instrumente bei der Erlangung eines sicheren Beobachtungsresultates stellen ihn direkt an die Seite Bessels, des Vaters der exakten Beobachtungskunst.

Es ist ein Verdienst Repsolds, diese Tatsachen den Astronomen und Erbauern astronomischer Instrumente wieder vor Augen geführt zu haben, zumal heute manche die umfängliche „Machina coelestis" wohl gesehen haben, recht wenige aber des Lesens wert halten mögen.

An die allein durch 24 resp. 12 Darstellungen vertretenen Tychoschen und Hevelschen Instrumente reiht der Verfasser einige Angaben über die von Galilei zuerst vorgeschlagene Einrichtung einer wirklichen Pendeluhr. Über die Prioritätsfrage würde nicht nur die Zeitschrift für Instrumentenkunde 1888 S. 77 ff., sondern auch der frühere Aufsatz von van Schaik in der gleichen Zeitschrift 1887 S. 350 nachzulesen sein. Die Fig. 42 ist nicht die Skizze, welche an Huygens gesandt wurde, sondern dem Florentiner Original nachgebildet, von dem in dem Bericht von Hoffmann über die South Kensington-Ausstellung eine Nachbildung gegeben ist.

Den Instrumenten Tychos und Hevels läßt Verfasser dann die von Picard, Cassini und diejenigen von Römer folgen. Die Anfänge der Gradmessungen mit dem Bedürfnis nach zuverlässigen Ortsbestimmungen auf der Erde gaben Anlaß zum Bau der großen Zenit-Sektoren, wie sie die Abbildung 58 zeigt, welche den von Picard bei seinen Messungen gebrauchten 18füßigen Sektor darstellt. Die Besprechung dieser Apparate gibt auch zugleich Gelegenheit, Einiges über die damaligen

Einrichtungen zu Längen-(Basis-)Messungen beizubringen. Wenn auch später die Form der Zenitsektoren von den Engländern, besonders von Ramsden weiter ausgebildet und zu einer großen Vollkommenheit gebracht wurde, so kann doch diesen Instrumenten für den Fortschritt der astronomischen Meßkunst nur geringes Interesse beigemessen werden. Von viel größerer Bedeutung waren die Formen und Aufstellungen, welche Römer seinen Instrumenten zur Beobachtung der Gestirne gab. Diese sind das Vorbild unserer heutigen Durchgangsinstrumente und Meridiankreise geworden. In Fig. 60 u. 64 gibt der Verfasser getreue Nachbildungen der Römerschen Einrichtungen nach Horrebows „Basis astronomica". Die Anwendung der langen, an beiden Enden sicher gelagerten Horizontalachsen und des darauf senkrecht stehenden Vollkreises ist typisch für Römers Instrumente. Der Gradbogen an der „Machina domestica" wurde nicht durch ein feststehendes Mikroskop abgelesen, sondern dieses war an einer Art Alhidade angebracht, während der Gradbogen an der Fensterbank befestigt war. Die Einrichtung dieser Mikroskope ist diejenige der heutigen sogen. Schätzmikroskope. Allerdings gibt Horrebow auch ein Altazimut und eine äquatoreale Maschine, die durch Römer auf dem „Runden Turm" in Kopenhagen zur Aufstellung gelangten, aber irgend' nennenswerte Beobachtungen scheinen damit nicht ausgeführt worden zu sein. Leider sind uns von Römers Beobachtungen ja nur die dreier Tage, das sogenannte „Triduum" vom 20.—23. Oktober 1706 erhalten. Bemerkenswert ist noch das kleine höchst primitive Instrument Römers, welches Horrebow unter dem Namen „Perpendiculum correspondentium" (1689) aufführt. Es war eine Eisenstange, die oben zu einem zugespitzten Haken umgebogen war, sie bildete den nach oben und unten verlängerten Durchmesser eines Kreises; am unteren Ende trug sie ein schweres Gewicht, wodurch ihre Stellung zur Vertikalen gesichert wurde. An dem Kreise waren Fernrohre befestigt, deren Absehenslinien also auch eine konstante Neigung gegen den Horizont beibehielten. Das Instrument war somit geeignet, Sterndurchgänge in gleichen Höhen östlich und westlich vom Meridian zu beobachten. Die aus diesen korrespondierenden Höhen gefundene Zeit des Meridiandurchganges gewisser Gestirne diente dann einmal zur Zeitbestimmung selbst, aber auch zur Berichtigung der Absehenslinie und des Azimuts der Horizontalachse an Römers Meridianinstrumenten. Die Beobachtungen mit diesem Perpendiculum correspondentium sind aber auch zugleich die Veranlassung zu den jetzt wieder mit Recht zu

so hohem Ansehen gelangten Messungen nahezu gleicher Meridian-Distanzen zu beiden Seiten des Zenits geworden. Die Konstanz der Achsenrichtung dieses einfachen Instrumentes dürfte, wie Repsold sehr richtig bemerkt, diejenige mindestens erreicht haben, welche die auf Quecksilber schwimmenden Kollimatoren neuester Einrichtung darbieten.*) Auch Gauß und Joh. G. Repsold haben zur Konstruktion von Kollimatoren in den 20er Jahren vorigen Jahrhunderts wieder ähnliche Einrichtungen in Vorschlag gebracht. (Vergl. Briefe von Gauß und Schumacher im Jahre 1826.) Leider hat die Art der Achsenlagerung der Römerschen Instrumente später dazu geführt, solche Aufstellungen wieder zu verlassen, denn man pflegte die Achsen in Konen auslaufen zu lassen, die in Lagern ruhten, welche auch in der Achsenrichtung selbst geschlossen waren. Das führte natürlich zu Spannungen und damit zu großer Veränderlichkeit der Aufstellungsfehler. Abgesehen von mehrfachen Entartungen, die die Römerschen Einrichtungen mehr in Mißkredit brachten als zu ihrer Empfehlung und allgemeinen Aufnahme führten, bringt der Verfasser sodann die Instrumente Flamsteeds (grosse Sextanten mit universeller Aufstellung) und solche Halleys zur Anschauung. Einen wirklichen Fortschritt zeigen erst wieder Arbeiten der englischen Künstler Graham bezüglich seiner Durchgangsinstrumente und Bird mit seinen großen Quadranten. Besonders sind es die letzteren, welche für lange Jahre zu den fundamentalen Beobachtungen Tobias Mayers und Bradleys gedient haben.

Die gesonderte Bestimmung von Rektaszension und Deklination war damals allgemein Gebrauch, und der Instrumentenbestand war wohl der Grund hierfür. Von Quadranten mit ganz kurzer Achsenführung des Fernrohres konnte gewiß die Innehaltung des Vertikals nicht verlangt werden, und andererseits würde auch die damalige Teilungstechnik nicht ausgereicht haben die Kreisdimensionen zu verringern, wenn man eine Winkelgenauigkeit, wie sie die Quadranten von 6—8 Fuß Halbmesser lieferten, behalten wollte.

Die ersten mikrometrischen Apparate bespricht der Verfasser an der Hand der Abbildungen der Mikrometer von Gasgoigne, Römer, Auzout und einiger Anderer. Die gegebenen Abbildungen lassen die Einzelheiten sehr gut erkennen und geben ein vorzügliches Bild von der stetig zunehmenden Exaktheit der Messapparate.

---

*) Auch die Einrichtungen Katers für schwimmende Kollimatoren, von denen der Verf. auch einen anführt (in Fig. 69), haben sich durchaus nicht bewährt.

In das erste Drittel des 18. Jahrhunderts fällt auch die früheste Anwendung der von Thevenot erfundenen Libelle; die Fig. 67 zeigt eine solche, wie sie Halley an seinem Meridianteleskop gebrauchte. Auf den ersten Libellenrohren waren noch keine Teilungen, sondern diese wurden auf besonderen Skalen angebracht, welche meist radial zum Libellenrohr über demselben angebracht waren. Mit dem Beginn des 19. Jahrhunderts treten nun die englischen Instrumente überall in den Vordergrund, und zwar in so weitgehender Weise, daß selbst Frankreich, welches damals das Pariser Observatorium mit Instrumenten ausrüsten wollte, nach langem Warten im eigenen Lande die nötigen Techniker nicht aufbringen konnte und deshalb schließlich genötigt war, seine Bestellungen an Ramsden und Troughton nach England zu geben.

Auch Deutschland konnte nicht konkurrieren, denn wenn auch einige kleine Werkstätten bestanden, so genügten deren Erzeugnisse doch den Astronomen nicht. Die Sternwarten in Berlin, Göttingen, Cadix, Petersburg, Mannheim wurden neben denen in Paris, London und Oxford mit großen Birdschen Quadranten ausgerüstet, die ihre Hauptinstrumente waren. Sie trugen neben der 90-Teilung nach dem Vorgang Grahams eine 96-Teilung, weil diese durch 2- und 3-Teilungen herstellbar war, während bei 90° immer die Teilung eines Bogens in 5 Teile gefordert wird. Die 90-Teilung wurde dann mit Hilfe der 96-Teilung erhalten.

Für die Instrumente jener Zeit bietet das oben schon erwähnte Werk von Pearson*) ein getreues Bild des damaligen Instrumentenbestandes. Repsold gibt nach dieser Quelle einen dreifüßigen Quadranten von Troughton, Zenitsektoren von Ramsden und einige der von dem „Erzinventierer", wie ihn Wolf nennt, Hooke und solche schon früher von Sisson gebaute, z. T. auch parallaktisch montierte Instrumente. Man sieht klar, wie weit die Instrumente des letzteren Künstlers die des ersteren an Zweckmäßigkeit der Einrichtungen überragten. In der Tat ist Sisson ein ebenbürtiger Vorgänger von Troughton gewesen, welche beide im Verein mit Ramsden die Grundlagen schufen, auf denen unser heutiger Instrumentenbau beruht.

Eine größere Anzahl Instrumente von Marinoni sind nach dessen „Astronomica specula domestica", Wien 1746 wiedergegeben, doch bieten diese, abgesehen von der weiteren Ausbildung der Fadenmikrometer (als Positionsmikrometer) kein erhebliches Interesse.

*) W. Pearson, Practical Astronomy, London 1624—29. 2 Vol.

Die Fortschritte der Schiffahrt und das Bedürfnis Instrumente zu besitzen, welche keiner festen Aufstellung bedurften, also aus freier Hand an Bord zu gebrauchen waren, führten zu der Konstruktion der Reflexionsinstrumente, denn der alte Jakobstab, von dem der Verfasser einige charakteristische Formen abbildet, genügte schon lange nicht mehr. Die Erfindung des Spiegelsextanten durch Hadley ist dann durch Tobias Mayer und Borda, welche das Prinzip der Repetition zur Anwendung brachten, vervollkommnet worden. Diese Art der Winkelmessung erforderte einen Vollkreis statt des nur etwa 70°—80° umfassenden Bogens des Sextanten oder der noch kleineren, der Oktanten. Gleichzeitig ging man von der Anwendung des Holzes und Teilung auf Elfenbein zur Verwendung des Metalls und zur Teilung auf Silber über. Wenn auch die etwas unbequeme Handhabung der Bordaschen Kreise ihrer allgemeinen Anwendung im Wege stand, so sind sie doch als Vollkreise die Vorläufer der späteren Pistor & Martinsschen und ähnlicher Instrumente geworden, die allerdings, wie es heute allgemein geschieht, das Repetitionsverfahren wieder fallen ließen. Von einigen typischen Bordaschen Kreisen gibt der Verfasser Abbildungen.

Mit dem Eintritt in das 19. Jahrhundert macht sich, abgesehen von den früheren Einrichtungen Ramsdens und des Duc de Chaulnes das Bedürfnis nach guten Teilmaschinen immer mehr bemerkbar. Es war daher auch eine der wichtigsten Arbeiten Reichenbachs, sich eine hohen Anforderungen genügende Teilmaschine zu bauen. Der Verf. teilt das Verfahren mit, welches Reichenbach zu deren Herstellung anwendete, so weit es überhaupt (besonders durch die Schilderung in Gilberts „Annalen der Physik" und in Zachs „Monatlicher Korrespondenz") bekannt geworden ist. Es ist namentlich die Anwendung von Fühlhebeln, die die überaus sichere Begrenzung bestimmter Bögen ermöglichte, eine wesentliche Neuerung. Diese Maschine ist lange Jahre in Gebrauch gewesen, und alle Kreise der astronomischen und geodätischen Instrumente, die aus den Münchener Instituten bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts hervorgegangen sind, sind auf ihr geteilt worden. Erst die Originalteilungen, welche Joh. G. Repsold ausführte und die als hauptsächliches Ergebnis die jetzt noch in der Werkstätte des Verf. benutzte Teilmaschine lieferten, bedeuteten einen erheblichen Fortschritt. Leider gibt das Werk keine Darstellung dieses für alle aus jener Werkstätte hervorgegangenen Kreisteilungen so überaus wichtigen Apparats. Die im Laufe der Zeit ausgeführte genaue Untersuchung der Fehler der

einzelnen Teilstriche dieser Maschine gibt heute die Möglichkeit, die genauesten Teilungen herzustellen. welche wir besitzen. Wenn man später zum Bau von automatisch arbeitenden Teilmaschinen überging, so ist durch deren Einrichtung wohl manche störende Fehlerquelle ausgeschaltet worden, daß aber dadurch allgemein eine Erhöhung der Genauigkeit erzielt worden wäre, darf wohl kaum behauptet werden. Doch darüber wird wohl später einmal weiter berichtet werden können. Mehr und mehr macht sich der Bau astronomischer Instrumente unabhängig von den englischen Werkstätten. In Deutschland treten Reichenbach, Fraunhofer und J. G. Repsold in den Vordergrund. Aus ihren Werkstätten, die im Laufe der Zeit wohl in andere Hände übergingen, aber den strengen Überlieferungen treu blieben, sind die größeren astronomischen und geodätischen Instrumente der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts hervorgegangen. Einen ganz erheblichen Anteil daran hat die Erzeugung brauchbarer optischer Gläser durch Fraunhofer in den Werken zu Benediktbeuren.

Der Verfasser geht auf die Geschichte dieser Glasgewinnung näher ein.

Abgesehen von einer großen Anzahl von Abbildungen, die Instrumente aus den oben genannten Werkstätten zur Darstellung bringen, ist der Verfasser auch in der Lage, einige Stellen aus dem Briefwechsel zwischen Reichenbach, Repsold, Gauß, Schumacher und Bessel beizubringen, die bisher nicht veröffentlicht waren und die wohl geeignet sind, neue Einblicke in das Zusammenwirken des Astronomen mit dem Künstler zu gewähren. Es muß dieser Umstand mit besonderer Freude begrüßt werden. Vielleicht werden, angeregt durch diesen Hinweis, sich noch da und dort Nachforschungen nach bisher unbekannten Schriftstücken lohnen.

Ref. möchte, ohne noch auf die vielen interessanten Einzelheiten aus der Schilderung dieser Epoche einzugehen, nur bemerken, daß die Darstellung des alten Repsoldschen Meridiankreises, der noch in Göttingen aufgestellt ist, wohl nicht dem ursprünglichen Zustande des Instrumentes entspricht. Sehr wahrscheinlich sind die „Reichenbachschen Hebel" zur Vermeidung der Biegung erst viel später am Instrumente angebracht worden (vergl. Handbuch der astron. Instr. Kunde des Refer. S. 968). Die Durchbohrung des Würfels ist aber nachweislich erst in den 60er Jahren ausgeführt worden. Die Zapfen laufen heute noch auf Bergkrystall. Auf dem $3^1/_2$ füßigen Originalkreis sind die vielen kleinen Striche und Punkte, die als Versuche bei Herstellung der Teilung gedient haben, noch gut

zu sehen. Die ehrwürdige Stelle, welche gerade dieses Instrument in der Geschichte des Baues astronomischer Instrumente einnimmt, mag diese kurzen Bemerkungen rechtfertigen.

Der Dorpater Refraktor und die kleinen Heliometer Fraunhofers finden ihre Darstellung und Beschreibung und ebenso auch das später gebaute große Heliometer für Bessel, bei dessen Bau bekanntlich der Königsberger Astronom schon die Führung der Objektivschlitten auf einer Zylinderfläche wünschte. Fraunhofer lehnte diese Ausführung wegen der großen Schwierigkeiten ab; erst später ist sie erstmals von Ad. Repsold bei dem Oxforder Instrument hergestellt worden.

Zum Schluß kommt der Verfasser wieder zur Besprechung der aus den englischen und französischen Werkstätten zu Anfang des vorigen Jahrhunderts hervorgegangenen Instrumente. Er bringt außer dem Mauerkreis in Greenwich das Transit-Instrument und ein großes Altazimut von Troughton, die in den 20er Jahren gebaut wurden, nach den Pearsonschen Stichen, und weiterhin die ähnlichen Instrumente von Gambey, wie sie zu einigen Beobachtungen heute noch auf dem Pariser Observatorium benutzt werden.

Es konnte natürlich nicht in der Absicht des Ref. liegen, hier die vielen Einzelheiten aufzuzählen, welche das Werk in seinem reichen Inhalte beibringt, nur der Gang der Darstellung konnte geschildert werden. Der Wert des Werkes liegt vor allem darin, daß eine eminent sachkundige Hand die richtige Auswahl aus dem überwältigenden Material getroffen hat, und dadurch den praktischen Astronomen der Mühe überhebt, die oft so schwer zugänglichen und nicht immer leicht verständlichen Originalwerke zu durchforschen. Auch manche hübsche Einzelheit in den Konstruktionen wird durch Repsolds Werk der Vergessenheit entrissen werden. Alles Eingehen auf die Theorie der Instrumente ist streng vermieden, wodurch der rein historische und der überwiegend technische Charakter des Werkes voll gewahrt bleibt. Kein Astronom oder Leiter einer einschlägigen Werkstätte wird Repsolds „Geschichte der Astronomischen Messwerkzeuge“ ohne wesentlichen Gewinn durchlesen, noch es als dauernd nutzbares Nachschlagewerk mehr missen wollen.

L. Ambronn.

J. Peters, Neue Rechentafeln für Multiplikation und Division mit allen ein- bis vierstelligen Zahlen. Berlin, G. Reimer, 1909.

Die Hilfsmittel für das Rechnen mit vierstelligen Zahlen waren bisher durch Tafeln vertreten, welche entweder nicht vollständig waren oder aber infolge komplizierter Anlage an die Aufmerksamkeit des Rechners zu hohe Anforderungen stellten. In den neuen Rechentafeln von Peters wird nun ein Werk geboten, welches direkt die Produkte aller Zahlen bis 9999 mit den Zahlen 1 bis 99 in einer für die Benutzung äußerst bequemen Form liefert. Der Wert dieser neuen Tafeln läßt sich am ehesten durch eine kritische Besprechung dessen feststellen, was die wichtigeren existierenden Tafeln gleichen Zweckes leisten bzw. zu wünschen übrig lassen.

An erster Stelle sind kurz die Multiplikationstabellen von Petrick zu erwähnen. Sie sind das Ideal einer 2×4stelligen Produkttafel, indem die Produkte voll ausgeschrieben und die zweistelligen Faktoren neben jedem Produkt angegeben sind. Hiermit ist es sogar möglich, die Produkte von zwei vierstelligen Zahlen mittelst einer im Kopfe auszuführenden Addition zu berechnen. Leider reichen diese ausgezeichneten Tafeln nur bis 4000.

Riems Rechentabellen für Multiplikation (München 1901) sind in 98 Tafeln gegliedert, deren jede sich über zwei Seiten eines mäßigen Quartformates erstreckt und die Produkte aller Zahlen bis 9999 mit dem gleichen ein- oder zweistelligen Faktor enthält. Die einzelne Seite ist wieder in zwei Halbseiten mit je zehn Vertikalreihen geteilt, aus denen die Produkte folgendermaßen entnommen werden: Auf der Zeile, welche mit den beiden mittleren Ziffern der vierstelligen Zahl (im folgenden stets als Multiplikand bezeichnet) beziffert ist, entnimmt man auf der vorderen Halbseite den zur ersten Ziffer des Multiplikanden, aus der anderen Halbseite den zur letzten Ziffer desselben gehörenden Teil des Produktes. Der letztere Teil besteht durchweg aus drei Ziffern, von denen die letzte abgespalten und jedesmal über eine Gruppe von zehn Zeilen gesetzt ist. Man ist also genötigt, jedes Produkt aus drei an verschiedenen Stellen befindlichen Ziffern bzw. Ziffergruppen zusammenzusetzen. Dazu kommt noch, daß der erste Produktteil gelegentlich um eine Einheit zu erhöhen ist, woraus eine wesentliche Fehlerquelle entsteht. Die auf der vorderen Halbseite stehenden Produktteile, welche am Anfang der Tafeln mehrere Zeilen hindurch ungeändert bleiben, sind nicht in jeder Zeile wiederholt. Das soll die Übersichtlichkeit fördern, erschwert aber eher das Halten der richtigen Zeile.

Durch diese, wie bereits aus der umständlichen Beschreibung hervorgeht, komplizierte Anlage ist die Tafel allerdings auf den geringen Raum von 196 Quartseiten zusammengedrängt. Dieser Vorteil wird aber ganz gegenstandslos, wenn man die Tafel nicht ständig benutzt. Jedesmal muß man erst wieder ihre Einrichtung studieren, und dadurch verliert sie den Charakter eines zweckmäßigen Hilfsmittels; Rechentafeln sollen auf den ersten Blick verständlich sein. Riems Tafeln sind endlich für die Aufgabe, Produkte von zwei vierstelligen Zahlen zu bilden, höchst umständlich, weil dann zwei verschiedene Tafeln aufzuschlagen sind.

Der Vorwurf der zu komplizierten Anordnung gilt auch für die Rechentafeln von L. Zimmermann, Große Ausgabe (Liebenwerda 1901), welche aber im übrigen weit besser sind als die Tafeln von Riem. Hier sind auf je zwei Quartseiten die Produkte aller vierstelligen Zahlen, welche die gleichen zwei mittleren Ziffern haben, mit allen Zahlen von 1 bis 100 vereinigt. Auch hier ist jede Seite in zwei Halbseiten zu je zehn Vertikalreihen geteilt; die einen sind mit der ersten Ziffer des Multiplikanden, die anderen mit den drei letzten beziffert. Argument für die Zeilen sind die Faktoren 1 bis 100. Die Produkte werden aus zwei Zifferngruppen zusammengesetzt, wobei wieder Erhöhungen der ersten Gruppe um eine Einheit vorkommen. Jedenfalls ist die Anordnung der Tafel weit klarer als bei Riem, auch ist das Rechnen bequemer, da das Halten der Zeilen durch eine gute Verteilung von horizontalen Strichen und Lücken erleichtert wird. Die Aufgabe, Produkte zweier vierstelliger Zahlen zu bilden, ist hier leichter auszuführen als bei Riem, weil man keine neue Tafel aufzuschlagen braucht und wenigstens in der Hälfte der Fälle auf der nämlichen Seite bleiben kann; sie ist aber keineswegs als einfach zu bezeichnen, weil stets aus zwanzig Vertikalreihen zwei festzuhalten oder sogar neu aufzusuchen sind.

Die neuen Rechentafeln von Peters sind bedeutend umfangreicher, indem sie 1000 Tafeln enthalten. Jede dieser Tafeln liefert die Produkte aller auf die gleichen drei Ziffern ausgehenden vierstelligen Zahlen mit den Zahlen 1 bis 99. Durch diese Anordnung sind bei den auf derselben Zeile, d. h. bei demselben zweistelligen Faktor, stehenden Produkten die drei letzten Ziffern identisch; diese sind abgespalten und auf die rechte Seite der Tafel gesetzt. In dem größeren Umfang der Tafel liegt ganz von selbst ihre wesentlich einfachere und sicherere Handhabung begründet. Hier hat man nur die eine Vertikalreihe, welche mit der Anfangsziffer der vierstelligen Zahl

bezeichnet ist, festzuhalten, denn ein Verfehlen der abgespaltenen Ziffern ist ausgeschlossen. Ferner kommen, was besonders zu betonen ist, nirgends Erhöhungen des ersten Produktteiles um eine Einheit vor.

Wie sehr die Tafeln von Peters denen von Riem und Zimmermann überlegen sind, zeigt sich vor allem bei der Berechnung von Produkten zweier vierstelliger Zahlen. Ganz ähnlich wie bei Petrick braucht man nur eine Vertikalreihe festzuhalten, um mit einiger Übung das gesuchte Produkt im Kopfe zu berechnen. Bei Zimmermann ist dies schon recht schwierig, bei Riem überhaupt undenkbar.

Die an die Aufmerksamkeit des Rechners gestellten Anforderungen sind bei Peters durch die ausgezeichnete Ausstattung der Tafel auf ein Minimum herabgesetzt, indem die äußere Form eine der anerkannt guten Einrichtung der neuen Crelleschen Tafeln ähnliche Gestalt erhielt. Die Faktoren 1 bis 99 sowie die Kolumnenüberschriften sind durch fetteren Druck hervorgehoben. Die Vertikalreihen sind durch breite Lücken in zwei Gruppen von je fünf gegliedert; das Halten der Zeilen ist durch Einschließen der Zehner in fette Striche und durch feinere Striche von drei zu drei Zeilen vollständig gesichert. Die Schrift ist dieselbe wie in dem neuen „Crelle", das Format etwas kleiner, namentlich in der Breite. Wer freilich durch jahrelangen Gebrauch an Riem oder Zimmermann gewöhnt ist, wird leicht geneigt sein, die Tafel für unhandlich zu halten. Ein kurzer Gebrauch lehrt aber, daß die Sicherheit und Bequemlichkeit des Rechnens den Nachteil des größeren Formates gänzlich vergessen lassen.

Die Überlegenheit der Tafeln von Peters über die bisherigen Tafeln ähnlicher Art steht hiermit wohl außer Zweifel. Man kann sogar noch weiter gehen und sagen, daß sie die Tafeln von Crelle für viele Zwecke weit übertreffen. Betrachten wir die Produkte von Zahlen beliebiger Stellenzahl bis höchstens vier Stellen, so ist die Tafel von Peters der Crelleschen gegenüber nur dann im Nachteil, wenn es sich um Produkte von zwei dreistelligen Zahlen handelt. In den übrigen Fällen ist sie mit Crelle gleichwertig und diesem bei Produkten vierstelliger Zahlen entschieden überlegen. In dem besonderen Falle einer Multiplikation zweier vierstelliger Zahlen erfordert die Crellesche Tafel, ganz abgesehen von der schärferen Aufmerksamkeit, das Aufschlagen von zwei Tafeln und Entnahme von vier Produkten, während Peters das gleiche Ziel durch zwei Produkte aus einer Tafel, oder prägnanter: aus einer Vertikalreihe erreicht. Der Anwendungsbereich der Tafel von Peters ist also viel größer.

Somit ergibt sich das Resultat, daß in den Tafeln von Peters endlich der Ersatz für die entweder unvollständigen oder unvollkommenen Produkttafeln vierstelliger Zahlen geschaffen ist, indem diese Tafeln die ersten sind, welche eine mühelose Entnahme sämtlicher möglicher Produkte vierstelliger Zahlen untereinander gestatten. Es wäre daher sehr zu wünschen, daß die Neuen Rechentafeln die ihnen gebührende Anerkennung und Verbreitung finden möchten.

P. V. Neugebauer.

Astronomische Mitteilungen.

Katalog und Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1910.

Der neue Katalog veränderlicher Sterne mit den Ephemeriden für 1910 in der seit dem vorigen Jahre eingeführten und vielfach willkommen geheißenen Form ist Mitte des Jahres 1909 zusammengestellt und enthält daher nur die bis dahin bekannt gewordenen Untersuchungsergebnisse und Verbesserungen. Er ist gegen den vorjährigen um die 61 von der Kommission für den A. G. Katalog der veränderlichen Sterne in den Astr. Nachrichten Nr. 4364 mitgeteilten und neubenannten Veränderlichen und um die 3 altbekannten, bisher für die Ephemeriden gegenstandslosen Veränderlichen ζ Geminorum, *u* Herculis und ε Aurigae vermehrt worden und enthält 931 veränderliche Sterne. Nach Abschluß des vorjährigen Katalogs wurden noch 133 und bis zum Abschluß dieses neuen 21 Neumeldungen bekannt gemacht. Auf diese 154 Neumeldungen treffen in der Benennungsliste 31, da 21 aus den früheren Jahrgängen ihre Benennung erhielten; es konnte also nur der fünfte Teil der Neumeldungen bisher bestätigt werden.

Von den 61 neubenannten und aufgenommenen Veränderlichen sind 57 photographisch und 4 visuell, und zwar 18 von Miß Leavitt, 14 von Frau Ceraski, 12 von Miß Cannon, 8 von Frau Fleming, je 2 von Enebo und Wolf, je 1 von Astbury und Flint, S. Baillaud, W. Luther, Müller und Kempf, E. von Oppolzer, Pickering und Miß Whiteside entdeckt worden, darunter 1 unabhängig von Miß Leavitt und Frau Fleming und 1 von Frau Ceraski und Frau Fleming. Auf das Harvard College Observatory treffen also 37 Neubenennungen. Es sind darunter 7 Algolsterne und einer vom β Lyrae-Typus, dem auch der in den Katalog aufgenommene *u* Herculis nach Robert Baker (Allegheny Obs. Publ. I Nr. 11) angehört. Da in der Benennungsliste über diese 61 Sterne bereits alles bekannte Beobachtungsmaterial mitgeteilt ist, unterlasse ich ihre weitere Besprechung.

Von den älteren Sternen haben Änderungen oder Verbesserungen die folgenden erfahren: **RR Andromedae** 23

erhielt wegen der großen Abweichungen der Graffschen Elemente die von Dr. Pračka aus seinen Beobachtungen abgeleiteten Max = 2415824 + 333·5 *E*. Der von A. St. Williams als vom U Geminorum-Typus erklärte **RX Andromedae** 27 ist nach brieflicher Mitteilung von A. Nijland ein irregulärer Stern von keinem besonderen typischen Lichtwechsel.

Z Ceti 28 ist nach neuerdings von W. Luther aufgestellten, von seinen früheren nicht nennenswert abweichenden Elementen Max = 2416722·5 + 185·8 *E* angesetzt worden. Bei **SW Persei** 88 wurde an die alte Epoche von Enebo mit dem neueren Wert der Periode 157^T von Luizet angeschlossen und das kleinste Licht nach M — m = 66 erhalten. **RS Aurigae** 151 und **ST Aurigae** 158 erhielten die Elemente von Dr. Pračka, der erstere Stern Max = 2417456 + 168 *E*, der letztere Max = 2418438 + 297 *E*, wo die Möglichkeit besteht, daß die Periode die doppelte Länge hat.

Bei **W Camelopardalis** 160 und **RT Camelopardalis** 166 wurden nach brieflicher Mitteilung von Hedrick (Georgetown Observatory) die verbesserten Elemente Max = 2418642 + 295 *E* und Max = 2417086 + 370 *E* genommen. Nach der gleichen Autorität hat **Z Camelopardalis** 216, für den in den beiden letzten Jahren die kurze Periode von $45\overset{T}{.}3$ angenommen war, obwohl die Beobachtungen kleine Abweichungen hatten erkennen lassen, als unregelmäßig sich erwiesen.

Für **S Sextantis** 247 hat N. Ichinohe die Elemente Max = 2417650 + 257 *E* abgeleitet, nach denen gleich beim Jahresanfang eine gute Gelegenheit zur Bestimmung eines Maximums und des noch nicht genau bekannten Ortes gegeben ist. Da für **V Hydrae** 250 keine neueren Beobachtungen vorhanden sind, werden die bisherigen Elemente wegen der Bemerkung des Harvard Second Catalogue, daß der Stern irregulär ist, aufgegeben.

Z Ursae majoris 257 wurde von Dr. Pračka andauernd überwacht. Es hat sich ergeben, daß die Lichtkurve, die früher dem η Aquilae-Typus ähnlich schien, sich verändert hat und die Hauptperiode stetig abnimmt, so daß der Stern vorläufig als irregulär bezeichnet werden mußte. **SU Virginis** 261 hat die Elemente von Dr. Pračka Max = 2418055 + 202 *E* erhalten. **RS Ursae majoris** 274 ergab bei der andauernden Überwachung von Dr. Pračka große Abweichungen von einer mittleren Periode. Das vorhandene Beobachtungsmaterial läßt sich noch am besten durch die Elemente Max = 241 6976 + 255·4 *E* befriedigen, wobei immerhin Abweichungen bis zu einem Monat auftreten. Auch **T Ursae minoris** 289 und **RR Bootis**

310 erfuhren Abänderungen nach Dr. Pračka, der für ersteren Max = 2416964 + 320 *E* und für letzteren Max = 2417546 + 196·7 *E* aus neueren Beobachtungen gefunden hat. **RR Coronae** 327 scheint ihm irregulär oder kurzperiodisch zu sein.

Für **SV Cassiopeiae** 652 hat Luizet die Elemente Max = 2417658 + 272 *E* abgeleitet. Die im vorigen Jahre noch mit einem Fragezeichen mitgeteilten Elemente von **R Centauri** 838 sind nach dem H. S. C. in Max = 2415330 + 568·2 *E* umgeändert worden.

Bezüglich der kurzperiodischen Sterne sind nur wenige Änderungen eingetreten. **SX Cassiopeiae** 3 wurde mit den Elementen von Luizet, der β Lyrae-Typus feststellte, neu eingereiht. **ζ Geminorum** hat vorläufig die alten Elemente von Chandler erhalten. **RU Camelopardalis** 189 bekam die neuen Elemente von Ichinohe. **ST Ophiuchi** 380 wurde mit den Elementen von Guthnick vorläufig dieser Kategorie zugewiesen, **V Serpentis** 402, der früher als Algolstern geführt wurde, ist nach Harvard Annals 60 Nr. 5 als vom β Lyrae-Typus eingereiht. Endlich sind für **VZ Cygni** 600 und **Y Lacertae** 611 die Elemente von Luizet eingesetzt worden.

In das Verzeichnis der Algolsterne ist **RY Aurigae** 122 mit Elementen von Enebo eingesetzt. Die Elemente von Nijland für **Y Camelopardalis** 197 zeigten schon zu große Abweichungen und sind daher durch die von Blajko ersetzt. Ebenso sind die Elemente von Ristenpart für **Y Leonis** 234 angenommen worden.

Ich wende mich nun zu einigen Ergebnissen meiner eigenen Beobachtungen. **Y Scorpii** 357 habe ich noch nicht zu Gesicht bekommen können. Die Maxima müssen in den letzten Jahren in den Spätherbst oder Winter, die Zeit der Unsichtbarkeit der Himmelsgegend in den Sonnenstrahlen gefallen sein. Bei der Schwäche des Sterns und seinem tiefen Stande konnte ich den von H. M. Parkhurst erhobenen Zweifel an der Richtigkeit des Petersschen Ortes mit meinen Hilfsmitteln leider noch nicht lösen. Auch im März 1892 war der Stern unsichtbar.

T Ophiuchi 358 ist bisher noch immer auf die alten Elemente gegründet worden, die Schönfeld selbst als wenig zuverlässig betrachtet hat. Die dankenswerte Publikation der Pogsonschen Beobachtungen dieses von ihm entdeckten Veränderlichen durch Turner und die Originale der Winneckeschen Beobachtungen veranlaßten mich zu einer Untersuchung des Sterns, der zu den erwarteten Zeiten seines Maximums in den letzten Jahren immer unsichtbar gewesen ist. Die große über zwanzig Jahre ausgedehnte Beobachtungsreihe von Pogson enthält nur

vereinzelte Schätzungen und könnte nur dann zur Ableitung von Epochen dienen, wenn der Stern stets dieselbe Maximalhelligkeit erreichen würde. Das scheint aber schon nach Winneckes Beobachtungen vom Jahre 1870 nicht der Fall zu sein. Doch ergibt sich immerhin aus ihr, daß die Periode anfangs kleiner und später wieder größer als ein Jahr war. Die Bestimmung von H. M. Parkhurst (A. J. XVI, 36) eines Maximums für 1895 Nov. 5, für das keine Einzelbeobachtungen angegeben sind, muß eine sehr unsichere Extrapolierung sein, da schon um diese Zeit der Stern in den Sonnenstrahlen verschwunden ist. Sie kann nicht zutreffend sein, da sie dem von mir ermittelten Maximum von 1893 März 28 widerspricht. Berücksichtigt man jene Angabe nicht, so ergibt sich aus der Reihe von Pogson oder aus meinen neueren Beobachtungen mit der Konstatierung der Unsichtbarkeit in den Sommermonaten, daß die Maxima noch jetzt in das Frühjahr, etwa in den April fallen und zur Bestimmung eines Maximums der Stern in den Morgenstunden etwa im Februar oder März beobachtet werden muß.

Dem von Frau Ceraski entdeckten Veränderlichen **RU Ophiuchi** 379 war auf Grund meiner ersten Schätzungen eine Periode von 202 Tagen, und später von Dr. Graff das Doppelte davon zugeschrieben worden, der ein Maximum 1907 August 8 bestimmt zu haben scheint. Meine Beobachtungen widersprechen dieser langen Periode. Ich finde als wahrscheinlichsten Wert $259^{T}.3$ mit der Ausgangsepoche 1904 Febr. 19 (2416530), wonach das Maximum von 1909 auf den 24. Oktober, das von 1910 auf den 10. Juli fällt.

Von **RX Lyrae** 439 und **SS Lyrae** 464 erhielt ich diesen Sommer sehr gute Bestimmungen des größten Lichtes, für ersteren das Maximum 1909 Juni 14, für letzteren 1909 August 8 genau mit der Ephemeride, meinen Elementen, übereinstimmend. Die seiner Zeit aus dem spärlichen ersten Material für RX Lyrae von mir abgeleitete Periode von 250 Tagen ergibt sich nun genauer zu 248.8 Tagen.

Die langperiodischen unregelmäßigen Sterne **U Geminorum**, **SS Cygni** und **SS Aurigae** verdienen fortgesetzte Aufmerksamkeit. Ihre Aufhellungen haben keinen gleichmäßigen Verlauf, wie ja auch deren Eintritt vorläufig ganz unregelmäßig zu erfolgen scheint. Nach der Wiederaufnahme der Überwachung im Oktober 1908 konnte ich zweimal, im November 1908 und im März 1909, **U Geminorum** in seiner Erhellung, im letzteren Falle sogar im aufsteigenden Teile derselben beobachten. Er verweilte vom 9. bis 13. März 1909 in seinem Maximallichte.

Von **SS Cygni** hatte ich im vorigen Jahre berichtet, daß der Stern am 18. und 19. Oktober 1908 ein schwaches Maximum langsam durchlief. Er hielt sich den übrigen Teil des Oktober hindurch mit kleinen Schwankungen weit über seiner gewöhnlichen Minimalhelligkeit und ohne zu dieser zurückzukehren, begann er in den ersten Tagen des November langsam anzuwachsen und vom 6. November etwas rascher bis zu einem sehr schwachen Maximum anzusteigen, in dem er vom 10. bis 14. Nov. verweilte. Er nahm wieder langsam ab und blieb über der Minimalhelligkeit von Ende November bis zum 9. Dezember, um dann sich rasch zu einem nicht besonders hellen Maximum am 17. Dezember zu erheben, in dem er nur einen Tag verblieb und um ebenso schnell abzunehmen. Ende Januar 1909 erhob er sich wieder zu einem Maximum, ebenso Ende April, Mitte Juni und am 4. August, in den beiden letzten Erscheinungen nur kurz in der Maximalhelligkeit verharrend.

SS Aurigae leuchtete nach der Aufhellung vom 18. Oktober 1908 vom 17. Dezember an langsam zu der vom 27. bis 29. Dezember anhaltenden Maximalhelligkeit auf, erreichte diese wieder anfangs März 1909 und am 11. April für einen Tag, während er bei der folgenden Erhellung vom 31. Mai bis nahe zum 8. Juni sie bewahrte. Im Maximum blieb er dann wieder kurz am 3. September 1909. Seine Aufhellungen erfolgten also in Zwischenräumen von 71, 67, 37, 54 und 91 Tagen.

Unter den Algolsternen gelang es mir für **UZ Cygni** ein Minimum der 70 Stunden umschließenden Lichtkurve festzulegen, das auf 1909 Aug. 10 $23^h\,0^m$ MZ Greenwich, also $5^h\,17^m$ später gegen die Ephemeride fiel.

Die Elemente von **Z Herculis** genügen noch immer der Beobachtung. Das Minimum vom 6. September fiel $1^h\,26^m$ später als die Berechnung in der Ephemeride verlangte.

Am Heliometer erhielt ich die folgenden Örter:

TU Andromedae	1855·0	$0^h\,24^m\,45^s\!.54$	$+25°\,13'\,41''\!.5$
	1900·0	0 27 7·00	25 28 38·0
S Trianguli	1855·0	2 18 24·05	32 5 5·3
	1900·0	2 21 22·00	32 17 24·3
SS Cygni	1855·0	21 37 0·87	42 55 27·0
	1900·0	21 38 46·49	43 7 41·3

und aus dem Jahre 1893 finde ich die Bestimmung

U Geminorum	1855·0	7 46 29·95	22 22 40·6
	1900·0	7 49 10·22	22 15 51·5

Die angesetzten Zeiten der Ephemeriden können wohl um mehrere Wochen von der Wirklichkeit sich entfernen, ohne daß die zu Grunde liegenden Elemente etwa einer Verbesserung bedürfen, weil eben auch periodische Ungleichheiten nicht selten sind, deren Existenz sorgfältig geprüft werden sollte, weil sie große Bahnbewegungen verraten. Andererseits lassen sich bei dem dürftigen Beobachtungsmaterial auch nicht immer Elemente ableiten, die die Epochen genau voraus zu berechnen ermöglichen. Die Beobachter können aber den Ephemeriden wesentlich nützen, wenn sie ihre gut gesicherten Ergebnisse brieflich oder durch rechtzeitige Zusendung ihrer Publikationen, wenn sie in wenig verbreiteten populären Zeitschriften niedergelegt sind, mitteilen möchten.

Die Ephemeriden sind diesmal alle von Herrn Dr. Pračka berechnet worden, der auch durch eifrige Verfolgung eines Teils der veränderlichen Sterne in dankenswerter Weise sich um die Förderung dieses interessanten Gebietes der Astronomie verdient gemacht hat.

Die während des Drucks der Ephemeriden etwa nötig gewordenen Abänderungen sind im Nachtrag besprochen.

Bamberg, 1909 September 14.

Ernst Hartwig.

Ia. Maxima und Minima veränderlicher Sterne nördlich

	Stern	Position 1855·0	Jährliche Änderungen		Elemente
1	SS Cass.	0h 2m 5s +50° 45′·6	+3s·10	+0′·33	2417082 + 141 *E*
2	TT „	2 36 +54 4·4	3·11	0·33	Unbekannt
3	SX „	3 8 +54 5·1	3·12	0·33	Abteilung II
4	RV Cephei	5 21 +73 3·0	3·22	0·33	2417769 + 275 *E*
5	SY Andr.	5 42 +42 54·3	3·11	0·33	Abteilung III
6	SY Cass.	7 26 +57 37·2	3·16	0·33	Abteilung II
7	X Androm.	8 33 +46 12·4	3·14	0·33	2415047 + 346 *E*
8	ST Cass.	9 53 +49 28·9	3·16	0·33	Irregulär?
9	T Ceti	14 26 —20 51·8	3·04	0·33	2408455 + 162·1 *E*
10	T Androm.	14 50 +26 11·4	3·12	0·33	2413161 + 284 (*E* — 51)
11	V Piscium	14 57 + 5 52·2	3·08	0·33	Unbekannt
12	T Cass.	15 25 +54 59·3	3·20	0·33	2404540 + 443·5 *E*
13	SW Andr.	16 8 +28 35·8	3·13	0·33	Abteilung II
14	R „	16 25 +37 46·4	3·14	0·33	2402596 + 410·64 *E*
					+ 30 sin (12° *E* + 168°)
15	S Ceti	16 41 —10 7·9	3·05	0·33	2405159 + 320·6 *E*
16	T Piscium	24 29 +13 48·0	3·11	0·33	Irregulär
17	TU Andr.	24 46 +25 13·7	3·15	0·33	2412777 + 317 *E*
18	Y Cephei	28 18 +79 33·5	3·96	0·33	2415876 + 332·7 *E*
19	U Cass.	38 16 +47 27·8	3·31	0·33	2411354 + 278·3 *E*
20	RX Cephei	38 28 +81 10·5	4·68	0·33	2417790 + 130 *E*
21	RW Andr.	39 31 +31 53·6	3·23	0·33	2416825 + 435 *E*
22	V „	42 13 +34 51·8	3·24	0·33	2414132 + 259 (*E* — 1)
23	RR „	43 31 +33 35·2	3·24	0·33	2415824 + 333·5 *E*
24	RV Cass.	44 33 +46 37·6	3·36	0·33	2417776 + 327 *E*
25	W „	46 21 +57 46·5	3·53	0·33	2410559 + 404 *E*
26	U Cephei	49 39 +81 5·6	4·90	0·33	Abteilung III
27	RX Andr.	56 27 +40 31·6	3·36	0·32	Irregulär
28	Z Ceti	59 21 — 2 15·5	3·06	0·33	2416722·5 + 185·8 *E*
29	RU Cass.	1 2 21 +64 13·3	3·86	0·32	Zweifelhaft
30	RU Cephei	2 54 +84 21·8	7·22	0·32	Irregulär
31	U Androm.	7 14 +39 57·0	3·40	0·32	2413192 + 348 *E*
32	S Cass.	9 4 +71 50·8	4·30	0·32	2401603 + 610·5 *E*
					+ 37 (15° *E* + 104°)
33	S Piscium	10 0 + 8 9.9	3·12	0·32	2402608 + 404·3 *E*
					+ 18 (10° *E* + 352°)
34	U „	15 18 +12 6·4	3·16	0·32	2407721 + 172·9 *E*
35	RZ Persei	20 51 +50 6·3	3·65	0·31	2417854 + 362 *E*
36	R Piscium	23 10 + 2 7·9	3·09	0·31	2402927 + 344 *E*
37	RR Ceti	24 41 + 0 35·7	3·08	0·31	Abteilung II
38	SX Androm.	24 53 +45 53·4	3·59	0·31	2412486 + 337 *E*
39	RW Cass.	27 49 +57 0·9	3·87	0·31	Abteilung II
40	RU Andr.	30 11 +37 55·6	3·49	0.31	2415234 + 244·7 *E*
41	Y „	31 8 +38 36·3	3·50	0·31	2394610 + 217·72 *E*
42	X Cass.	46 42 +58 32·5	4·09	0·30	2413477 + 384 *E*
43	SS Persei	46 43 +49 46·2	3·80	0·30	Unbekannt
44	U „	50 0 +54 7·0	3·95	0·29	2411371 + 317 *E*
45	V „	52 6 +56 2	4·00	0·29	Nova 1887?
46	S Arietis	56 51 +11 49·7	3·21	0·29	2404867 + 292·2 *E*

von — 23° Deklination nach den Rektaszensionen geordnet.

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
1	SS Cass.	8·9^m	März 29, Aug. 16	11·12^m	Unbekannt
2	TT „	9·10	Unbekannt	14	—
3	SX „	8·9	β Lyrae-Typus	9·10	—
4	RV Cephei	10·11	Juli 16	13	Unbekannt
5	SY Andr.	9·10	Algoltypus	12	—
6	SY Cass.	9·10	δ Cephei-Typus	10	—
7	X Androm.	8·9	Juni 30	12·13	Jan. 31
8	ST Cass.	7·8	Irregulär	9	—
9	T Ceti	5·6	Juni 6, Nov. 15	6·7	Unbekannt
10	T Androm.	8·9	Juni 18	14·15	Febr. 12
11	V Piscium	9·10	Unbekannt	13	Unbekannt
12	T Cass.	7·8	März 1	11·12	Sept. 13
13	SW Andr.	8·9	Kurze Periode	9·10	—
14	R „	6·7	Nov. 17	14·15	Juli 20
15	S Ceti	7·8	Sept. 30	13·14	Mai 8
16	T Piscium	10	Irregulär	11	—
17	TU Andr.	8·9	Mai 8	12	Unbekannt
18	Y Cephei	8·9	Juli 17	≲ 13	Febr. 24
19	U Cass.	8	Juli 15	≲ 15	April 6
20	RX Cephei	7·8	Jan. 28, Juni 7, Okt. 15	8	April 3, Aug. 11, Dez. 19
21	RW Andr.	8·9	Nov. 24	< 12	Unbekannt
22	V „	8·9	Mai 2	14	Jan. 11, Sept. 27
23	RR „	8·9	Juni 2	11·12	Nov. 4
24	RV Cass.	9	März 26	< 13	Nov. 8
25	W „	8	Kein Maximum	11·12	Juni 5
26	U Cephei	7	Algoltypus	9	—
27	RX Androm.	10·11	Irregulär	11·12	—
28	Z Ceti	9	April 4, Okt. 7	13·14	Jan. 13, Juli 18
29	RU Cass.	5	Zweifelhaft	5·6	—
30	RU Cephei	8·9	Irregulär	9·10	—
31	U Androm.	9	März 29	11·12	Okt. 8
32	S Cass.	7·8	Febr. 4	14·15	Sept. 13
33	S Piscium	8·9	April 27	14·15	Dez. 27
34	U „	10	April 25, Okt. 14	14·15	Febr. 1, Juli 23
35	RZ Persei	8·9	Sept. 25	13·14	März 19
36	R Piscium	8·9	April 3	13·14	Okt. 21
37	RR Ceti	8·9	δ Cephei-Typus	9·10	—
38	SX Androm.	9	Aug. 5	< 13	Unbekannt
39	RW Cass.	9	Kurze Periode	9·10	—
40	RU Androm.	9	Aug. 20	12·13	Mai 4
41	Y „	9·10	April 15, Nov. 18	< 12	Jan. 3, Aug. 9
42	X Cass.	9·10	Juni 30	12	Dez. 1
43	SS Persei	9·10	Unbekannt	11·12	—
44	U „	9	Nov. 3	11·12	Mai 14
45	V „	9	—	—	—
46	S Arietis	9·10	Aug. 9	13·14	Febr. 25, Dez. 14

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
47	RV Andr.	2^h	1^m	41^s	$+48°$	$15'.5$	$+3^s.85$	$+0'.29$	2416766 + 171·2 *E*
48	Z Cephei		7	6	+81	0	7·81	0·28	2417319 + 285 *E*
49	R Arietis		7	53	+24	22·8	3·40	0·28	2402849 + 186·55 *E*
									+ 7 sin (5° *E* + 235)°
50	W Androm.		8	25	+43	37·8	3·77	0·28	2415005 + 396 *E*
51	SU Persei		11	58	+55	56·2	4·18	0·28	Unbekannt
52	*o* Ceti		12	1	— 3	38·3	3·03	0·28	2415906 + 331 *E*
53	RS Persei		12	12	+56	26·6	4·20	0·28	Unbekannt
54	S „		12	29	+57	55·2	4·24	0·28	Irregulär
55	SZ Cass.		16	36	+58	48·2	4·35	0·27	Unbekannt
56	S Trianguli		18	37	+32	5	3·56	0·27	Unbekannt
57	R Ceti		18	38	— 0	50·1	3·06	0·28	2403028 + 167 *E*
58	RR Persei		18	43	+50	37·1	4·02	0·27	2419331 + 372·6 *E*
59	RR Cephei		24	15	+80	30·2	8·03	0·27	2417484 + 385 *E*
60	U Ceti		26	46	—13	47·3	2·88	0·27	2415653 + 235·8 *E*
61	R Trianguli		28	16	+33	37·8	3·62	0·26	2412173·5 + 266·65 *E*
62	Z Persei		30	50	+41	34·3	3·80	0·26	Abteilung III
63	RZ Cass.		35	56	+69	1·2	5·34	0·26	„ III
64	RY Persei		35	58	+47	31·7	4·01	0·26	„ III
65	SU Cass.		39	7	+68	17·0	5·28	0·25	„ II
66	W Persei		39	58	+56	22·6	4·40	0·25	Irregulär
67	T Arietis		40	15	+16	54·1	3·34	0·25	2405249 + 313 *E*
68	ST Persei		50	52	+38	36·5	3·81	0·24	Abteilung III
69	RX Cass.		54	51	+67	0·6	5·31	0·24	„ III
70	*β* Persei		58	45	+40	23·6	3·89	0·23	„ III
71	U Arietis	3	3	1	+14	14·0	3·32	0·23	2412406 + 370 *E*
72	X Ceti		12	3	— 1	36·0	3·05	0·22	2410078 + 176·5 *E*
73	RT Persei		13	39	+46	2·3	4·13	0·22	Abteilung III
74	Y „		17	52	+43	39·9	4·06	0·21	2415741 + 253·6 *E*
75	R „		20	50	+35	10·1	3·81	0·21	2401039 + 210·3 *E*
									+ 15 sin (8° *E* + 120°)
76	RU „		21	1	+39	9·4	3·92	0·21	Min. = 2416743 + 161·7 *E*
77	SS Tauri		29	2	+ 4	53·3	3·17	0·20	Kurze Periode
78	U Camel.		29	23	+62	10·4	5·12	0·20	Irregulär
79	SZ Persei		37	52	+33	52·0	3·81	0·19	Unbekannt
80	RX „		42	1	+32	34·8	3·79	0·19	2416902 + 460 *E*?
81	RW Camel.		42	32	+58	12·9	4·88	0·18	Abteilung II
82	X Tauri		45	26	+ 7	20·6	3·22	0·18	Irregulär
83	X Persei		46	20	+30	36·8	3·74	0·18	Lange Periode
84	*λ* Tauri		52	39	+12	4·6	3·32	0·17	Abteilung III
85	RX Camel.		53	0	+58	15·2	4·94	0·17	Unbekannt
86	RW Tauri		55	0	+27	43·3	3·68	0·17	Abteilung III
87	V Eridani		57	41	—16	7·5	2·74	0·17	Irregulär
88	SW Persei	4	0	53	+41	49·5	4·12	0·16	2417819 + 157 *E*
89	RV „		1	15	+33	52·0	3·86	0·16	Abteilung III
90	SY „		5	39	+50	15·5	4·50	0·16	Unbekannt
91	SX „		7	7	+41	22·3	4·12	0·15	Abteilung II
92	RW „		10	14	+41	57·4	4·15	0·15	„ III
93	RY Tauri		12	56	+28	6·1	3·72	0·15	Kurze Periode?
94	T „		13	33	+19	11·3	3·49	0·15	Irregulär
95	RV Camel.		18	41	+57	5·1	4·96	0·14	Unbekannt

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
47	RV Androm.	8·9^m	Mai 28, Nov. 15	10·11^m	Febr. 19, Aug. 9
48	Z Cephei	9·10	März 13, Dez. 23	< 12	Unbekannt
49	R Arietis	8	Jan. 28, Aug. 3	13	Mai 2, Nov. 4
50	W Androm.	6·7	Okt. 20	13	April 11
51	SU Persei	9·10	Unbekannt	10·11	—
52	*o* Ceti	3·4	Aug. 4	9·10	März 30
53	RS Persei	8	Unbekannt	10	—
54	S „	8·9	Irregulär	13	—
55	SZ Cass.	9·10	Unbekannt	10·11	—
56	S Trianguli	10	Unbekannt	11·12	—
57	R Ceti	8·9	Febr. 25, Aug. 11	12·13	Juni 10, Nov. 24
58	RR Persei	8·9	Febr. 3	< 13	Aug. 15
59	RR Cephei	9	Dez. 18	< 13	Unbekannt
60	U Ceti	7·8	Febr. 15, Okt. 9	12·13	Juni 9
61	R Trianguli	5·6	Juni 16	11·12	Febr. 9, Nov. 3
62	Z Persei	9	Algoltypus	12	—
63	RZ Cass.	6·7	„	7·8	—
64	RY Persei	8	„	10	—
65	SU Cass.	6	Kurze Periode	6·7	—
66	W Persei	8·9	Irregulär	10·11	—
67	T Arietis	8	Febr. 5, Dez. 15	9·10	Aug. 10
68	ST Persei	8·9	Algoltypus	10·11	—
69	RX Cass.	8·9	„	9·10	—
70	*β* Persei	2·3	Algol	3·4	—
71	U Arietis	7	Jan. 24	< 11	Unbekannt
72	X Ceti	9	Febr. 23, Aug. 19	12·13	Mai 15, Nov. 7
73	RT Persei	9·10	Algoltypus	11	—
74	Y „	8·9	April 22	9·10	Aug. 27
75	R „	8·9	Febr. 15, Sept. 11	12·13	Juni 7, Dez. 28
76	RU „	9·10	Flach	10·11	Jan. 11, Juni 22, Dez. 1
77	SS Tauri	11	Kurze Periode	12	—
78	U Camel.	6·7	Irregulär	8·9	—
79	SZ Persei	9·10	Unbekannt	< 10	Unbekannt
80	RX „	10·11	März 11?	< 12	„
81	RW Camel.	8·9	Kurze Periode	10	—
82	X Tauri	6·7	Irregulär	8·9	—
83	X Persei	6	Lange Periode	7	—
84	*λ* Tauri	3·4	Algoltypus	9·10	—
85	RX Camel.	8·9	Unbekannt	9·10	—
86	RW Tauri	7	Algoltypus	< 11	—
87	V Eridani	8	Irregulär	9·10	—
88	SW Persei	8·9	März 19, Dez. 1	9·10	Jan. 12, Juni 18, Nov. 22
89	RV „	9·10	Algoltypus	12	—
90	SY „	8·9	Unbekannt	< 11·12	—
91	SX „	10·11	Kurze Periode	< 11·12	—
92	RW „	8·9	Algoltypus	11	—
93	RY Tauri	9	Unbekannt	9·10	—
94	T „	10	Irregulär	13·14	—
95	RV Camel.	7·8	Unbekannt	8·9	—

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
96	W Tauri	4^h	19^m	41^s	$+15^\circ$	$42'.9$	$+3^s.41$	$+0'.14$	Irregulär
97	R „		20	21	+ 9	50·1	3·28	0·14	2401262 + 325 *E*
98	S „		21	16	+ 9	37·3	3·28	0·14	2400455 + 380·0 *E* — 0·15 E^2
99	T Camel.		25	59	+65	50·9	5·81	0·13	2412837 + 370 *E*
100	X „		26	48	+74	50	7·68	0·12	2416529 + 143·5 *E*
101	RZ Tauri		28	7	+18	27·9	3·49	0·13	Unbekannt
102	SW Aurigae		29	8	+31	3	3·82	0·13	Unbekannt
103	RX Tauri		30	4	+ 8	4	3·25	0·12	Unbekannt
104	RV „		38	12	+25	54·7	3·69	0·11	H. Min. = 2417608·5 + 79·0 *E*
105	SV Persei		39	36	+42	1·9	4·21	0·11	Abteilung II
106	RS Cephei		40	51	+80	1·0	10·36	0·11	„ III
107	V Tauri		43	39	+17	17·4	3·46	0·11	2405060 + 170·1 *E*
108	SU Aurigae		46	45	+30	19·7	3·82	0·10	Abteilung II
109	U Leporis		50	5	—21	26·9	2·57	0·10	„ II
110	R Orionis		51	8	+ 7	54·3	3·25	0·10	2398709 + 377·2 *E*
111	RX Aurigae		51	22	+39	44·4	4·14	0·09	Abteilung II
111a	ε „		51	34	+43	36·2	4·30	0·09	Algoltypus
112	R Leporis		53	0	—15	1·7	2·73	0·10	2417200·2 + 436·1 *E*
113	RT Tauri		55	27	+23	26·3	3·63	0·09	Unbekannt
114	W Orionis		57	55	+ 0	58·5	3·10	0·09	Irregulär
115	V „		58	25	+ 3	54·1	3·16	0·09	2411778 + 267 *E*
116	RW Aurigae		58	34	+30	12·3	3·83	0·08	Irregulär
117	T Leporis		58	40	—22	6·3	2·55	0·09	2415343 + 366·5 *E*
118	TT Aurigae		59	42	+39	23·6	4·14	0·08	Abteilung III
119	SX „	5	1	27	+41	58·7	4·24	0·08	Abteilung II
120	SY „		2	19	+42	38·9	4·27	0·08	„ II
121	R „		5	36	+53	25·0	4·82	0·08	2417904 + 456·5 *E*
122	RY „		8	28	+38	9·8	4·10	0·07	Abteilung III
123	30.1907 „		13	32	+33	20·1	3·94	0·06	Unbekannt
124	W „		17	7	+36	46·2	4·05	0·06	2414648 + 276 *E*
125	S „		17	33	+34	2·1	3·96	0·06	Irregulär
126	RR Camel.		17	59	+72	20·2	7·23	0·06	Irregulär?
127	Y Aurigae		18	20	+42	18·5	4·27	0·06	Abteilung II
128	S Orionis		21	51	— 4	48·7	2·96	0·06	2416485 + 413 *E*
129	S Camel.		25	22	+68	42·3	6·47	0·05	2417482 + 325 *E*
130	T Orionis		28	43	— 5	34·4	2·94	0·05	Irregulär
131	X „		30	19	— 1	51·8	3·03	0·04	2411774 + 146 *E*
132	RU Aurigae		30	14	+37	33·0	4·09	0·04	2417331 + 468 *E*
133	RR Tauri		30	30	+26	17·1	3·73	0·04	Irregulär ?
134	SZ Aurigae		31	56	+38	51·5	4·14	0·04	2416792 + 452 *E*
135	U „		32	43	+31	57·8	3·90	0·04	2411753 + 405·5 *E*
136	Y Orionis		34	22	— 4	12·9	2·98	0·03	2414700 + 272 *E*
137	ST Tauri		36	51	+13	30·8	3·39	0·03	Unbekannt
138	Y „		37	1	+20	37·8	3·57	0·03	Irregulär
139	RZ Aurigae		39	57	+31	38·9	3·89	0·02	Abteilung III
140	SU Tauri		40	33	+19	0·9	3·53	0·02	Unbekannt
141	SV „		42	59	+28	4·1	3·78	0·02	Abteilung III
142	RS „		43	28	+15	50·3	3·45	0·02	Lange Periode
143	V Camel.		43	29	+74	29·0	7·89	0·02	2416773 + 207 *E*
144	Z Tauri		44	5	+15	45·2	3·45	0·02	2416130 + 516 *E*

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
96	W Tauri	8^m	Irregulär	$12 \cdot 13^m$	—
97	R „	8·9	Mai 20	13·14	Nov. 21.
98	S „	9·10	Febr. 12	13·14	Dez. 4
99	T Camel.	7	März 20	< 12	Okt. 1
100	X „	9	Jan. 9, Juni 2, Okt. 23	13	März 28, Aug. 19
101	RZ Tauri	10	Unbekannt	10·11	—
102	SW Aurigae	11	„	< 12	—
103	RX Tauri	9	„	< 12	—
104	RV Tauri	8·9	β Lyrae-Typus	9·10	Febr. 11, Mai 1, Juli 19, Okt. 6, Dez. 24
105	SV Persei	8·9	Kurze Periode	9·10	—
106	RS Cephei	9·10	Algoltypus	12	—
107	V Tauri	8·9	Juni 15, Dez. 2	13·14	März 15, Sept. 1
108	SV Aurigae	8·9	Kurze Periode	10·11	—
109	U Leporis	9	„	10	—
110	R Orionis	9	Jan. 28	13·14	Aug. 25
111	RX Aurigae	7·8	Kurze Periode	8·9	—
111a	ε „		Periode 27·12 Jahre		—
112	R Leporis	6·7	Sept. 30	8·9	März 1
113	RT Tauri	9·10	Unbekannt	10·11	—
114	W Orionis	6	Irregulär	7	—
115	V „	8·9	Febr. 17, Nov. 11	< 13	Juli 9
116	RW Aurigae	9	Irregulär	13	—
117	T Leporis	8	Dez. 2	11·12	Juni 21
118	TT Aurigae	7·8	Algoltypus	8·9	—
119	SX „	8	Kurze Periode	8·9	—
120	SY „	9	„	10	—
121	R „	7	Mai 25	12·13	Kein Minimum
122	RY „	10·11	Algoltypus	12 ?	—
123	30·1907 „	12	Unbekannt	< 14	—
124	W „	8·9	April 26	< 12	Unbekannt
125	S „	10	Irregulär	< 14	—
126	RR Camel.	9·10	„	10·11	—
127	Y Aurigae	9	Kurze Periode	9·10	—
128	S Orionis	9	Okt. 18	13	April 7
129	S Camel.	8·9	April 20	10	Sept. 30
130	T Orionis	9·10	Irregulär	13	—
131	X „	11	April 20, Sept. 13	< 14	Unbekannt
132	RU Aurigae	10	März 4	12·13	Okt. 24
133	RR Tauri	9	Irregulär ?	< 12	—
134	SZ Aurigae	9·10	Jan. 24	< 12	Unbekannt
135	U „	8·9	Kein Maximum	12	Juli 22
136	Y Orionis	9·10	April 17	< 15	Unbekannt
137	ST Tauri	8·9	Kurze Periode	9·10	—
138	Y „	6·7	Irregulär	8·9	—
139	RZ Aurigae	9·10	Algoltypus	12·13	—
140	SU Tauri	10	Unbekannt	< 15	—
141	SV „	9·10	Algoltypus	11	—
142	RS „	8·9	Unbekannt	9·10	—
143	V Camel.	9	Juni 20	< 14	Unbekannt
144	Z Tauri	9	Febr. 7	< 11	„

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
145	RU Tauri	$5^h 44^m 16^s$	$+15° 55'.5$	$+3^s.45$	$+0'.02$	2410360 + 580 *E*
146	U Orionis	47 13	+20 8·7	3·56	0·02	2416252 + 375 *E*
147	Z "	47 38	+13 39·4	3·40	0·01	Unbekannt
148	Z Aurigae	50 0	+53 17·4	4·86	0·01	Irregulär ?
149	RW Gemin.	52 40	+23 7·9	3·64	0·01	Abteilung III
150	SV Aurigae	52 47	+46 27·0	4·48	0·01	Unbekannt
151	RS "	53 6	+46 15·8	4·47	0·01	2417456 + 168 *E*
152	RZ Gemin.	53 52	+22 14·7	3·62	0·00	Abteilung II
153	RR Orionis	54 40	+16 22·1	3·46	0·00	Unbekannt
154	SS Gemin.	59 49	+22 37·9	3·63	0·00	Abteilung II
155	X Aurigae	6 0 55	+50 15·1	4·68	0·00	2415940 + 162·6 *E*
156	RR "	1 41	+43 11·3	4·33	0·00	2417153 + 315 *E*
157	SS "	2 24	+47 46·2	4·54	0·00	U Geminorum-Typus
158	ST "	4 0	+46 49·2	4·49	—0·01	2418438 + 297 *E*?
159	SU Gemin.	4 54	+27 43·0	3·77	0·01	Unbekannt
160	W Camel.	6 4	+75 30·5	8·24	0·01	2418642 + 295 *E*
161	η Gemin.	6 8	+22 32·6	3·62	0·01	2418349 + 231 *E*
162	V Aurigae	13 4	+47 46·5	4·54	0·02	2410268 + 352 *E*
163	V Monoc.	15 25	— 2 7·6	3·02	0·02	2416126 + 332 *E*
164	T "	17 24	+ 7 9·7	3·24	0·03	Abteilung II
165	RT Aurigae	19 15	+30 34·7	3·86	0·03	" II
166	RT Camel.	21 9	+64 10·3	5·81	0·04	2417086 + 370 *E*
167	RV Aurigae	24 23	+42 36·5	4·29	0·04	2417429 + 59 *E*
168	Z Monoc.	25 53	— 8 46·4	2·87	0·04	Irregulär
169	W Gemin.	26 39	+15 26·3	3·44	0·04	Abteilung II
170	RW Monoc.	26 50	+ 8 56·0	3·28	0·04	" III
171	U Lyncis	27 50	+59 59	5·36	0·05	Unbekannt
172	R Monoc.	31 15	+ 8 51·7	3·28	0·05	Irregulär
173	S Lyncis	32 3	+58 2·7	5·19	0·05	2414564 + 298·6 *E*
174	X Gemin.	37 50	+30 25·2	3·85	0·06	2410307 + 262 *E*
175	RT "	38 5	+18 45·0	3·52	0·06	2416872 + 312 *E*?
176	RX "	40 41	+33 23·9	3·94	0·06	Abteilung III
177	W Monoc.	45 19	— 6 58·6	2·91	0·07	2410617 + 262·5 *E*
178	RU "	47 13	— 7 25·1	2·90	0·07	Abteilung III
179	Y "	48 49	+11 25·6	3·33	0·07	2417616 + 229·3 *E*
180	R Lyncis	49 20	+55 31·6	4·97	0·07	2405796 + 379·2 *E*
						+ 14 sin (15° *E* + 270°)
181	X Monoc.	50 16	— 8 52·7	2·87	0·07	Irregulär
182	RV "	50 35	+ 6 21·4	3·22	0·08	"
183	RS Gemin.	52 21	+30 43·3	3·84	0·08	2416921 + 145·0 *E*
183a	ζ "	55 30	+20 46·7	3·56	0·09	Abteilung II
184	R "	58 37	+22 55·4	3·62	0·08	2403370·0 + 370·2 *E*
						+ 35 sin (6° *E* + 78°)
185	Z "	58 53	+22 44·9	3·61	0·08	Zweifelhaft
186	V Can. min.	59 5	+ 9 5·4	3·28	0·08	2416362 + 364 *E*
187	RS Monoc.	59 47	+ 5 12·7	3·19	0·09	Unbekannt
188	R Can. min.	7 0 44	+10 14·9	3·30	0·09	2416298·6 + 337·7 *E*
189	RU Camel.	5 59	+69 55·6	6·54	0·10	Abteilung II
190	RV Gemin.	9 12	+24 10·6	3·64	0·10	Unbekannt
191	RR Monoc.	10 7	+ 1 21·2	3·10	0·10	2416378 + 336 *E*

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
145	RU Tauri	11·12^{m}	Kein Maximum	14·15^{m}	Unbekannt
146	U Orionis	7	Juli 24	12·13	März 1
147	Z „	9·10	Algoltypus	10·11	—
148	Z Aurigae	9	Irregulär	10·11	—
149	RW Gemin.	9·10	Algoltypus	11	—
150	SV Aurigae	8·9	Irregulär	9·10	—
151	RS „	9	Mai 8, Okt. 23	10·11	Jan. 31, Juli 18
152	RZ Gemin.	9·10	δ Cephei-Typus	11·12	—
153	RR Orionis	9·10	Unbekannt	$<$ 12	—
154	SS Gemin.	8·9	Kurze Periode	9·10	—
155	X Aurigae	8	Febr. 1, Juli 14, Dez. 23	12·13	Mai 3, Okt. 12
156	RR „	9	Febr. 25	$<$ 13	Unbekannt
157	SS „	9	U Geminorum-Typus	16	—
158	ST „	9	März 4?, Dez. 26	$<$ 13·14	—
159	SU Gemin.	10	Unbekannt	$<$ 12·13	—
160	W Camel.	10·11	Sept. 22	13	Unbekannt
161	η Gemin.	3	Flach	4·5	Juli 18
162	V Aurigae	8·9	Febr. 12	11·12	Sept. 2
163	V Monoc.	7	Mai 21	11	Nov. 9
164	T „	6	Kurze Periode	8·9	—
165	RT Aurigae	5	„ „	5·6	—
166	RT Camel.	9·10	Sept. 21	$<$ 12	Unbekannt
167	RV Aurigae	8·9	Febr. 24, April 24, Juni 22, Aug. 20, Okt. 18, Dez. 16	9·10	Febr. 2, April 2, Mai 31, Juli 29, Sept. 26, Nov. 24
168	Z Monoc.	8·9	Irregulär	10	—
169	W Gemin.	7	Kurze Periode	8	—
170	RW Monoc.	9	Algoltypus	10·11	—
171	U Lyncis	9	Unbekannt	$<$ 12	—
172	R Monoc.	9·10	Irregulär	13	—
173	S Lyncis	9·10	März 13	14	Sept. 7
174	X Gemin.	8·9	Jan. 19, Okt. 8	11·12	Mai 11
175	RT „	10	März 13?	$<$ 15	Unbekannt
176	RX „	8·9	Algoltypus	9·10	—
177	W Monoc.	8·9	März 23, Dez. 11	10·11	Aug. 1
178	RU „	9·10	Algoltypus	10·11	—
179	Y „	8·9	April 1, Nov. 16	11·12	Juli 24
180	R Lyncis	8	Jan. 28	13·14	Aug. 11
181	X Monoc.	8	Irregulär	10	—
182	RV „	7	„	8	—
183	RS Gemin.	9·10	Mai 14, Okt. 6	11·12	März 3, Juli 26, Dez. 18
183a	ζ „	3·4	Kurze Periode	4·5	—
184	R „	7	Aug. 12	13·14	März 11
185	Z „	9·10	Zweifelhaft	—	—
186	V Can. min.	10	Aug. 26	13·14	Unbekannt
187	RS Monoc.	9·10	Unbekannt	10·11	—
188	R Can. min.	7·8	Nov. 26	10	Juli 17
189	RU Camel.	7·8	Kurze Periode	10	—
190	RV Gemin.	10·11	Unbekannt	11·12	—
191	RR Monoc.	9·10	Febr. 27	13	Unbekannt

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
		α	δ	α	δ	
192	RR Gemin.	$7^h\,12^m\,18^s$	+31° 9′·0	+3s·83	−0′·10	Abteilung II
193	R Can. maj.	12 55	−16 7·6	2·70	0·10	„ III
194	V Gemin.	15 2	+13 21·9	3·37	0·11	2416310 + 276 *E*
195	RU „	18 19	+21 43·5	3·57	0·12	Min = 2416813 + 330 *E*
196	RY „	19 7	+15 56·8	3·43	0·12	Abteilung III
197	Y Camel.	21 30	+76 22·3	8·15	0·12	„ III
198	RX Monoc.	22 7	− 4 0	2·98	0·12	Unbekannt
199	U „	23 53	− 9 28·6	2·86	0·12	Irregulär
200	S Can. min.	24 51	+ 8 37·4	3·26	0·12	2401629 + 330·3 *E* + 20 sin (12° *E* + 30°)
201	T „ „	25 56	+12 3·0	3·34	0·12	2417280 + 319·5 *E*
202	Z Puppis	26 21	−20 21·1	2·61	0·12	2415532 + 523·7 *E*
203	X „	26 30	−20 36·1	2·61	0·12	Abteilung II
204	ST Gemin.	29 46	+34 52·0	3·93	0·13	Unbekannt
205	Y „	32 37	+20 45·3	3·53	0·13	2415870 + 286 *E* ?
206	U Can. min.	33 28	+ 8 42·9	3·26	0·13	2417180 + 404 *E*
207	S Gemin.	34 20	+23 47·2	3·61	0·13	2397546 + 293·8 *E*
208	T „	40 36	+24 5·5	3·61	0·14	2396369 + 288·1 *E*
209	U „	46 30	+22 22·7	3·56	0·15	Irregulär
210	U Puppis	54 2	−12 26·6	2·81	0·16	2408148 + 315 *E*
211	Y Cancri	55 59	+20 32·1	3·50	0·17	Unbekannt
212	RZ Urs. maj.	57 28	+65 39·0	5·60	0·17	Unbekannt
213	RU Puppis	8 1 13	−22 29·7	2·59	0·17	Irregulär
214	RT Monoc.	1 49	−10 22·7	2·86	0·17	Unbekannt
215	R Cancri	8 34	+12 10·1	3·32	0·18	2397553 + 362 *E* + 60 sin (6° *E* + 144°)
216	Z Camel.	8 56	+73 33·8	6·82	0·18	Irregulär ?
217	V Cancri	13 27	+17 44·5	3·43	0·18	2404568 + 272·1 *E*
218	T Lyncis	13 30	+33 58·6	3·81	0·19	2417479 + 91·3 *E*
219	RT Hydrae	22 32	− 5 50·3	2·96	0·19	Unbekannt
220	U Cancri	27 28	+19 23·5	3·45	0·20	2397962 + 305 *E*
221	X Urs. maj.	30 23	+50 38·8	4·34	0·21	2412040 + 251 *E*
222	RS Camel.	30 26	+79 29·0	8·57	0·21	Unbekannt
223	RV Hydrae	32 43	− 9 4·6	2·90	0·21	Irregulär
224	S Cancri	35 39	+19 33·2	3·44	0·21	Abteilung III
225	S Hydrae	46 0	+ 3 36·8	3·13	0·22	2399379 + 256 *E*
226	X Cancri	47 13	+17 46·8	3·39	0·22	2416598 + 362 *E*
227	T „	48 23	+20 24·1	3·44	0·22	Min = 2413603 + 479·2 *E*
228	T Hydrae	48 37	− 8 35·4	2·92	0·22	2399739 + 288·8 *E*
229	V Urs. maj.	57 58	+51 41·5	4·28	0·24	Min = 2416231 + 201·5 *E*
230	W Cancri	9 1 24	+25 50·1	3·53	0·24	2410153 + 384 *E*
231	RX Urs. maj.	1 36	+67 51·3	5·32	0·24	Irregulär
232	RT „ „	8 18	+52 1·2	4·21	0·25	Irregulär ?
233	Y Draconis	25 47	+78 30·1	6·98	0·27	2416462 + 336 *E*
234	Y Leonis	28 28	+26 52·8	3·48	0·27	Abteilung III
235	X Hydrae	28 35	−14 2·8	2·87	0·26	2412180 + 296 *E*
236	W Urs. maj.	33 32	+56 36·7	4·25	0·27	Abteilung II
237	R Sextantis	35 33	− 7 26·5	2·97	0·27	Irregulär
238	R Leon. min.	36 52	+35 10·6	3·62	0·27	2417541 + 371·5 *E*
239	R Leonis	39 45	+12 5·9	3·23	0·27	2392907 + 312·8 *E*

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
192	RR Gemin.	10^m	Kurze Periode	$11 \cdot 12^m$	—
193	R Can. maj.	6	Algoltypus	6·7	—
194	V Gemin.	8·9	Mai 2	14	Sept. 23
195	RU „	12·13	Unbekannt	—	Mai 1
196	RY „	8·9	Algoltypus	10·11	—
197	Y Camel.	9·10	„	12	—
198	RX Monoc.	9·10	Unbekannt	< 12	—
199	U „	6·7	Irregulär	8	—
200	S Can. min.	7·8	April 24	12·13	Okt. 22
201	T „ „	9·10	Juli 24	< 13	Unbekannt
202	Z Puppis	8·9	Jan. 2	< 11	„
203	X „	8	βLyrae-Typus ?	9·10	—
204	ST Gemin.	9	Unbekannt	< 11·12	—
205	Y „	8·9	Febr. 27, Dez. 10?	9·10	Unbekannt
206	U Can. min.	9	Mai 4	13·14	Dez. 19
207	S Gemin.	8·9	Jan. 27, Nov. 17	13·14	Juli 20
208	T „	8·9	Juni 18	< 13	Unbekannt
209	U „	9·10	Irregulär	13·14	—
210	U Puppis	8·9	Juli 5	< 14	Unbekannt
211	Y Cancri	12	Unbekannt	14	—
212	RZ Urs. maj.	8·9	Unbekannt	10	—
213	RU Puppis	8	Irregulär	11·12	—
214	RT Monoc.	8·9	Unbekannt	< 10	—
215	R Cancri	7	Okt. 6	12·13	Juni 3
216	Z Camel.	10	Irregulär	13	—
217	V Cancri	7·8	Febr. 14, Nov. 13	13	Juli 20
218	T Lyncis	9·10	März 26, Juni 25, Sept. 25, Dez. 25	11·12	Febr. 10, Mai 12, Aug. 12, Nov. 11
219	RT Hydrae	8	Unbekannt	9·10	—
220	U Cancri	9	Jan. 30, Dez. 1	< 14	Unbekannt
221	X Urs. maj.	9·10	Mai 25	< 13	„
222	RS Camel.	8·9	Unbekannt	9·10	—
223	RV Hydrae	7·8	Irregulär	9	—
224	S Cancri	8	Algoltypus	10	—
225	S Hydrae	8	Juni 12	12·13	März 4, Nov. 15
226	X Cancri	6·7	April 8	7·8	Unbekannt
227	T „	8·9	Flach	10·11	Juli 21
228	T Hydrae	7·8	Mai 8	13·14	Dez. 31
229	V Urs. maj.	9·10	Sehr flach	10·11	Juni 28
230	W Cancri	9	Nov. 9	< 13	Unbekannt
231	RX Urs. maj.	10·11	Irregulär	13	—
232	RT „ „	9·10	Irregulär	10	—
233	Y Draconis	9	Mai 22	13	Unbekannt
234	Y Leonis	9	Algoltypus	10·11	—
235	X Hydrae	9	Jan. 20, Nov. 12	12	Juni 14
236	W Urs. maj.	8	Kurze Periode	9	—
237	R Sextantis	9·10	Irregulär	10·11	—
238	R Leon. min.	7	Dez. 21	13	Juli 8?
239	R Leonis	6	Nov. 22	10	März 23

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
		α	δ	α	δ	
240	X Leonis	$9^h 43^m 14^s$	$+12° 32'.8$	$+3^s.23$	$-0'.28$	Kurze Periode
241	Z „	43 48	+27 35·0	3·45	0·28	2418061 + 59 *E*
242	Y Hydrae	44 22	−22 20·4	2·77	0·28	Irregulär
243	S Leon. min.	45 4	+35 36·5	3·29	0·28	2416555 + 293 *E*
244	T Sextantis	45 56	+ 2 44·0	3·10	0·28	Kurze Periode?
245	V Leonis	51 57	+21 57·3	3·36	0·28	2408545 + 273·1 *E*
246	U Urs. maj.	10 5 5	+60 42·1	4·19	0·29	Irregulär
247	S Sextantis	27 31	+ 0 24·4	3·07	0·31	2417650 + 257 *E*
248	U Hydrae	30 24	−12 37·9	2·96	0·31	Irregulär
249	R Urs. maj.	34 19	+69 32·1	4·38	0·31	2397949 + 302·1 *E*
						+ 11 sin (8° *E* + 238°)
250	V Hydrae	44 35	−20 28·9	2·91	0·32	Irregulär
251	W Leonis	45 58	+14 29·2	3·18	0·32	2417699 + 385·0 *E*
252	S „	11 3 21	+ 6 14·9	3·11	0·32	2400752 + 189·5 *E*
253	SU Draconis	29 38	+68 8·1	3·47	0·33	Abteilung II
254	RW Urs. maj.	32 56	+52 48·8	3·26	0·33	Abteilung III
255	RU „	34 1	+39 17·2	3·18	0·33	Unbekannt
256	Z Draconis	37 13	+73 3·2	3·45	0·33	Abteilung III
257	Z Urs. maj.	48 56	+58 40·3	3·16	0·33	Irregulär
258	X Virginis	54 25	+ 9 52·7	3·08	0·33	Nova?
259	R Comae	56 49	+19 35·4	3·08	0·33	2399304 + 361·8 *E*
260	RX Virginis	57 20	− 4 57·7	3·07	0·33	Irregulär
261	SU „	57 42	+13 11	3·07	0·33	2418055 + 202 *E*
262	RW „	59 48	− 5 57·2	3·07	0·33	Irregulär
263	T „	12 7 10	− 5 13·8	3·08	0·33	2400891 + 339·5 *E*
264	SW Drac.	10 38	+70 19·0	2·87	0·33	Abteilung II
265	R Corvi	12 8	−18 26·9	3·09	0·33	2403476 + 318·5 *E*
266	RY Urs. maj.	13 29	+62 4·9	2·90	0·33	Abteilung II
267	SS Virginis	17 49	+ 1 34·4	3·07	0·33	Unbekannt
268	SS Draconis	19 45	+69 29·4	2·74	0·33	Kurze Periode?
269	T Can. ven.	23 1	+32 18·3	2·99	0·33	2414624 + 290·5 *E*
270	Y Virginis	26 25	− 3 37·3	3·08	0·33	2408880 + 218·8 *E*
271	T Urs. maj.	29 47	+60 17·2	2·77	0·33	2400705·8 + 257·2 *E*
						+ 20 sin (9° *E* + 90°)
272	R Virginis	31 9	+ 7 47·2	3·05	0·33	*Anm.* 1
273	RV Drac.	31 12	+66 23·6	2·64	0·33	2417520 + 203 *E*
274	RS Urs. maj.	32 22	+59 16·9	2·74	0·33	2416976 + 255·4 *E*
275	Y „ „	33 42	+56 38·6	2·76	0·33	Irregulär
276	S „ „	37 35	+61 53·3	2·66	0·33	2400571 + 226·5 *E*
						+ 35 sin (5°.4 *E* + 194°)
277	RU Virginis	39 56	+ 4 56·3	3·05	0·33	2413314 + 440 *E*
278	U „	43 45	+ 6 20·6	3·04	0·33	2402784 + 206·92 *E* — 0·066 E^2
279	RY Drac.	50 43	+66 46·8	2·37	0·33	Irregulär?
280	RT Virginis	55 17	+ 5 58·0	3·04	0·32	2414386 + 375·2 *E*
281	RV „	13 0 18	−12 23·3	3·15	0·32	Unbekannt
282	RZ „	14 28	+ 2 36·5	3·05	0·32	„
283	W „	18 33	− 2 37·4	3·09	0·31	Abteilung II
284	V „	20 19	− 2 25·2	3·09	0·31	2400456·5 + 250·5 *E*

Anm. 1: Max. = 2381934·8 + 145·47 *E* + 20 sin (1°.8 *E* + 216°) + 4·8 sin (5°.625 *E* + 343°).

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
240	X Leonis	11·12^m	Unbekannt	13·14^m	—
241	Z „	9·10	*Anm.* 1	10·11	—
242	Y Hydrae	6·7	Irregulär	10	—
243	S Leon. min.	8·9	Aug. 15	11	März 22
244	T Sextantis	9	Kurze Periode?	10	—
245	V Leonis	8·9	Sept. 8	< 13	Unbekannt
246	U Urs. maj.	7	Irregulär	8	—
247	S Sextantis	9·10	Jan. 6, Sept. 20	11·12	Juni 18
248	U Hydrae	4·5	Irregulär	6·7	—
249	R Urs. maj.	7	Mai 12	13	Jan. 22, Nov. 21
250	V Hydrae	7	Irregulär	9·10	—
251	W Leonis	9	Juli 1	< 14	Unbekannt
252	S „	9·10	März 23, Sept. 29	13·14	Juni 28
253	SU Draconis	8·9	Antalgoltypus?	9·10	—
254	RW Urs. maj.	9·10	Algoltypus	10·11	—
255	RU „ „	9	Unbekannt	< 12	—
256	Z Draconis	9·10	Algoltypus	12·13	—
257	Z Urs. maj.	7·8	Irregulär	8·9	—
258	X Virginis	8?	Nova 1871?	—	—
259	R Comae	7·8	Juni 18	< 14	Febr. 19
260	RX Virginis	7	Irregulär	9	—
261	SU „	8·9	Juli 10	12·13	April 7, Okt. 26
262	RW „	7	Irregulär	8	—
263	T „	8·9	Aug. 1	13·14	März 1
264	SW Drac.	8·9	Kurze Periode	9·10	—
265	R Corvi	7	April 2	11·12	Unbekannt
266	RY Urs. maj.	7·8	Kurze Periode	8·9	—
267	SS Virginis	8·9	Unbekannt	9·10	—
268	SS Draconis	9	„	10	—
269	T Can. ven.	8·9	Jan. 19, Nov. 5	12	Juni 10
270	Y Virginis	9	Febr. 23, Sept. 30	12·13	Juli 7
271	T Urs. maj.	7·8	Febr. 6, Okt. 25	12·13	Juli 9
272	R Virginis	7	Febr. 17, Juli 13, Dez. 9	10·11	Mai 6, Okt. 2
273	RV Drac.	9	März 7, Sept. 26	< 13	Unbekannt
274	RS Urs. maj.	9	April 2, Dez. 13	< 13	„
275	Y „ „	8	Irregulär	8·9	—
276	S „ „	8	Aug. 13	11·12	April 27, Dez. 10
277	RU Virginis	8	Dez. 28	12	Juli 25
278	U „	8	Jan. 9, Juli 10	12·13	April 13, Nov. 4
279	RY Drac.	6·7	Irregulär?	7	—
280	RT Virginis	8·9	Aug. 5	10	Unbekannt
281	RV „	10	Unbekannt	< 14	—
282	RZ „	9	„	11·12	—
283	W „	9	Kurze Periode	< 12	—
284	V „	8·9	März 12, Nov. 18	< 13	Unbekannt

Anm. 1. Max.: Febr. 3, April 7, Juni 5, Aug. 3, Okt. 1, Nov. 29;
Min.: Jan. 10, März 10, Mai 8, Juli 6, Sept. 3, Nov. 1.

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
285	RR Urs. maj.	13h	20m	45s	+63°	8'.2	+2s.15	−0'.31	2417574 + 232 E
286	R Hydrae		21	48	−22	31·8	3·27	0·31	2411931 + 425·15 E — 0·36 E²
									+ 15 sin (7°.5 E + 202°)
287	S Virginis		25	26	— 6	26·8	3·13	0·31	2397507 + 376·9 E
288	RV Urs. maj.		27	34	+54	44·5	2·36	0·31	Abteilung II
289	T Urs min.		31	42	+74	10·2	1·25	0·31	2416964 + 321 E
290	RY Virginis		33	53	—18	24·0	3·25	0·31	Irregulär
291	R Can. ven.		42	43	+40	15·9	2·58	0·30	2417301 + 328 E
292	SS Urs. maj.		56	54	+55	10·0	2·13	0·29	Unbekannt
293	RR Virginis		57	12	— 8	30·0	3·17	0·29	2407483 + 217 E
294	Z Bootis		59	29	+14	11·5	2·90	0·29	2410092 + 286 E
295	Z Virginis	14	2	33	—12	36·9	3·22	0·29	2407851 + 307·5 E
296	T Bootis		7	18	+19	44·7	2·81	0·28	Nova?
297	U Urs. min.		14	11	+67	27·9	1·31	0·28	2416647 + 327 E
298	Y Bootis		15	16	+20	28·2	2·79	0·28	Irregulär
299	— „		17	40	+26	22·6	2·70	0·28	Lange Periode
300	S „		18	1	+54	28·3	2·01	0·28	2401606 + 270·0 E
									+ 60 sin (3°.6 E + 358°)
301	RS Virginis		20	1	+ 5	19·9	3·00	0·27	2411510 + 355 E
302	ST „		20	12	— 0	14·9	3·07	0·27	Abteilung IV
303	V Bootis		23	54	+39	30·5	2·42	0·27	2417140 + 275 E
304	RS „		27	21	+32	23·4	2·56	0·27	Abteilung II
305	RV Librae		27	45	—17	23·9	+3·33	0·27	Irregulär
306	R Camel.		28	54	+84	29·2	—5·31	0·27	2403957 + 269·5 E
									+ 65 sin (4° E + 218°)
307	R Bootis		30	48	+27	22·1	+2·65	0·26	2399842 + 223·3 E
									+ 9 sin (9° E + 117°)
308	V Librae		32	18	—17	1·8	3·32	0·26	2408579 + 255·2 E
309	RU Bootis		39	31	+23	55·5	2·69	0·25	Unbekannt
310	RR „		41	29	+39	55·1	2·35	0·25	2417546 + 196·7 E
311	U „		47	37	+18	17·1	2·78	0·25	2407778 + 177·5 E
312	δ Librae		53	14	— 7	56·4	3·20	0·24	Abteilung III
313	RT „		58	15	—18	10·1	3·38	0·24	2413035 + 252 E
314	T „	15	2	28	—19	27·8	3·41	0·23	2407105 + 238 E
315	Y „		4	2	— 5	27·6	3·16	0·23	2413726 + 365 E
316	RT Bootis		11	37	+36	53·6	2·33	0·22	2417811 + 262 E
317	U Coronae		12	17	+32	10·8	2·45	0·22	Abteilung III
318	S Librae		13	4	—19	51·7	3·43	0·22	2413011 + 193·0 E
									+ 25 sin (4°.5 E + 2°.565)
319	S Serpentis		14	52	+14	50·3	2·81	0·22	2388900 + 359·3 E + 0·08 E²
									+ 40 sin (7°.2 E + 281°)
320	S Coronae		15	29	+31	53·5	2·44	0·22	2400647 + 361·2 E
									+ 8 sin (12° E + 327°)
321	RS Librae		15	52	—22	23·4	3·50	0·22	2410102 + 219 E
322	RU „		25	10	—14	50·0	3·35	0·21	2410209 + 314 E
323	X „		27	50	—20	40·8	3·47	0·21	2407183 + 163·6 E
324	W „		29	40	—15	41·5	3·37	0·20	2407126 + 205·5 E
325	U „		33	37	—20	42·6	+3·48	0·20	2405363 + 226·2 E
326	S Urs. min.		35	19	+79	7·2	—2·54	0·20	2411623 + 325 E
327	RR Coronae		36	8	+39	1·5	+2·20	0·19	Irregulär
328	Z Librae		38	5	—20	40·1	3·48	0·19	2407109 + 295 E

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
285	RR Urs. maj.	9·10^m	März 3, Okt. 21	< 13^m	Unbekannt
286	R Hydrae	5	Kein Maximum	9·10	Juli 4
287	S Virginis	7	Nov. 14	12·13	Juni 10
288	RV Urs. maj.	9	δ Cephei-Typus	9·10	—
289	T Urs. min.	9	Aug. 6	< 13	Unbekannt
290	RY Virginis	?	Irregulär	?	—
291	R Can. ven.	7·8	Sept. 26	11·12	April 9
292	SS Urs. maj.	10	Unbekannt	< 17	—
293	RR Virginis	10 ?	April 5, Nov. 8	< 14	Unbekannt
294	Z Bootis	9·10	Okt. 13	13	„
295	Z Virginis	10	Sept. 6	< 14	„
296	T Bootis	10 ?	Nova 1860 ?	< 13	—
297	U Urs. min.	8	Sept. 21	11·12	April 9
298	Y Bootis	8	Irregulär	8·9	—
299	— „	7	Lange Periode	?	—
300	S „	8	Juni 18	13·14	Febr. 6, Nov. 1
301	RS Virginis	7	Okt. 20	12	Unbekannt
302	ST „	9·10	Antalgoltypus	10·11	—
303	V Bootis	7	April 28	10·11	Sept. 20
304	RS „	8·9	Kurze Periode	9·10	—
305	RV Librae	8	Irregulär	9·10	—
306	R Camel.	8	Juni 21	13·14	Jan. 29, Okt. 26
307	R Bootis	7	Juni 2	12·13	Febr. 21, Okt. 1
308	V Librae	9·10	April 25	12·13	Sept. 10
309	RU Bootis	12·13	δ Cephei-Typus	14·15	—
310	RR „	8·9	Febr. 23, Sept. 8	12·13	Juni 15, Dez. 29
311	U „	9	April 21, Okt. 15	13·14	Jan. 16, Juli 13
312	δ Librae	5	Algoltypus	6·7	—
313	RT „	8·9	Juni 8	12	Jan. 29, Okt. 8
314	T „	10	April 5, Nov. 29	< 15	Aug. 16
315	Y „	9	Juni 13	12	Unbekannt
316	RT Bootis	9	Juli 6	< 12	„
317	U Coronae	7·8	Algoltypus	9	—
318	S Librae	8	Mai 20, Dez. 3	13·14	Febr. 16, Sept. 1
319	S Serpentis	8	Sept. 8	11·12	Unbekannt
320	S Coronae	7	Jan. 31	11·12	Sept. 28
321	RS Librae	8·9	Juli 9	13	März 1, Okt. 6
322	RU „	8·9	Jan. 15, Nov. 25	13	Unbekannt
323	X „	9·10	Mai 3, Okt. 13	14	Febr. 12, Juli 25
324	W „	9·10	Juni 17	< 14	Unbekannt
325	U „	9	Febr. 6, Sept. 20	< 14	„
326	S Urs. min.	7·8	April 11	11·12	Sept. 27
327	RR Coronae	7·8	Irregulär	8·9	—
328	Z Librae	11	Aug. 25	< 13	Unbekannt

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
329	Y Coronae	15^h	41^m	25^s	$+38°$	$42'.4$	$+2^s.19$	$-0'.19$	Irregulär?
330	R „		42	36	+28	36·3	2·47	0·19	Irregulär
331	X „		43	30	+36	43	2·25	0·19	2417685 + 250 *E*
332	R Serpentis		44	1	+15	34·6	2·76	0·19	2388491 + 357·2 *E* + 35 sin (4° *E* + 48°)
333	V Coronae		44	21	+40	0·7	2·14	0·19	*Anm. 1*
334	R Librae		45	24	−15	48·1	3·39	0·18	2399800 + 242·4 *E*
335	ST Herculis		46	27	+48	55·4	1·79	0·18	Irregulär
336	RR Librae		48	4	−17	52·5	3·44	0·18	2409703 + 276·7 *E*
337	Z Coronae		50	24	+29	40	2·43	0·18	2418192 + 260 *E*
338	Z Scorpii		57	29	−21	20·1	3·52	0·17	2405292 + 370 *E*
339	X Herculis		58	17	+47	38·4	1·81	0·17	2411541 + 93·5 *E*
340	R „		59	43	+18	45·9	2·68	0·17	2402440 + 317·7 *E* + 17 sin (10° *E* + 322°)
341	X Scorpii	16	0	1	−21	8·3	3·52	0·17	2406364 + 199·0 *E*
342	RR Herculis		0	11	+50	54·2	1·65	0·17	2413149 + 241 *E*
343	U Serpentis		0	23	+10	19·4	2·86	0·17	2417355 + 237·2 *E*
344	SX Herculis		1	21	+25	18·0	2·52	0·16	2418044 + 96 *E*
345	W Scorpii		3	18	−19	45·3	3·49	0·16	2406401 + 221·5 *E*
346	RU Herculis		4	10	+25	27·1	2·51	0·16	2414355 + 483 *E*
347	SW Oph.		8	42	− 6	36·8	3·21	0·15	Abteilung III
348	R Scorpii		9	1	−22	35·0	3·56	0·16	2401594 + 224·1 *E*
349	S „		9	2	−22	32·0	3·56	0·16	2392162·5 + 176·7 *E*
350	SX Oph.		10	10	− 6	18·1	3·21	0·15	Abteilung III
351	W Coronae		10	14	+38	9·6	2·14	0·15	2410068 + 244 *E* — 0·2 E^2
352	X Serpentis		11	45	− 2	8·6	3·12	0·15	Unbekannt
353	W Oph.		13	36	− 7	21·3	3·23	0·15	2408276 + 329·8 *E*
354	U Scorpii		14	10	−17	31·9	3·44	0·15	Nova?
355	V Oph.		18	40	−12	5·5	3·33	0·14	2405660 + 302·5 *E*
356	U Herculis		19	23	+19	13·6	2·65	0·14	2407299 + 403 *E*
357	Y Scorpii		21	12	−19	7·1	3·49	0·14	2407847 + 349 *E*
358	T Oph.		25	27	−15	49·2	3·42	0·13	2400507 + 361 *E*?
359	SS Herculis		25	52	+ 7	10·2	2·92	0·13	2416953 + 104 *E*
360	S Oph.		25	55	−16	51·1	3·44	0·13	2399495 + 233·8 *E*
361	W Herculis		30	5	+37	38·1	+2·12	0·13	2407537 + 280·2 *E* + 26 sin (13° *E* + 354°
362	R Urs. min.		31	57	+72	34·4	−0·88	0·13	Irregulär
363	RW Drac.		32	54	+58	8·1	+1·07	0·12	Abteilung IV
364	R „		32	17	+67	3·5	0·14	0·12	2406715·8 + 245·6 *E*
365	ST „		32	59	+57	53·8	1·10	0·12	Unbekannt
366	S „		39	51	+55	10·8	1·26	0·11	Irregulär?
367	RR Oph.		40	33	−19	12·0	3·51	0·11	2415070 + 298 *E*
368	S Herculis		45	18	+15	11·4	2·73	0·11	2399197 + 308·3 *E* + 35 sin (9° *E* + 86°
369	RX Oph.		45	40	+ 5	38·5	2·95	0·10	2416910 + 510 *E*
370	SS „		50	19	− 2	32	3·13	0·10	2417881 + 230 *E*

Anm. 1: 2407284 + 358·1 *E* + 34 sin (6° *E* + 180°) + 12 sin (20° *E* — 40°).

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
329	Y Coronae	9^m	Irregulär	10·11^m	—
330	R „	6	„	13	—
331	X „	8·9	Jan. 13, Sept. 20	12·13	Mai 23
332	R Serpentis	6·7	Juli 16	13	Febr. 15
333	V Coronae	7·8	März 9	11·12	Sept. 14
334	R Librae	9·10	Febr. 4, Okt. 5	<13	Unbekannt
335	ST Herculis	7·8	Irregulär	8·9	—
336	RR Librae	8·9	Juni 11	14	Unbekannt
337	Z Coronae	8	Febr. 9, Okt. 27	<12	„
338	Z Scorpii	9	Nov. 6	12 ?	„
339	X Herculis	6	März 10, Juni 11, Sept. 13, Dez. 15	7·8	Jan. 9, April 12, Juli 15, Okt. 16
340	R „	8·9	Nov. 2	<13	Unbekannt
341	X Scorpii	10	Jan. 30, Aug. 17	<13	Unbekannt
342	RR Herculis	8·9	Jan. 20, Sept. 18	9·10	„
343	U Serpentis	9	April 16, Dez. 9	<12	Jan. 8, Aug. 31
344	SX Herculis	8	Febr. 13, Mai 20, Aug. 24, Nov. 28	8·9	März 30, Juli 4, Okt. 8
345	W Scorpii	10·11	Mai 13, Dez. 20	14·15	Jan. 3, Aug. 12
346	RU Herculis	7	Jan. 30	13·14	Okt. 23
347	SW Oph.	9	Algoltypus	10	—
348	R Scorpii	10	Juni 27	<13	Unbekannt
349	S „	9·10	Juni 21, Dez. 15	<13	„
350	SX Oph.	10·11	Algoltypus	11·12	—
351	W Coronae	7·8	Mai 30	12·13	Febr. 4, Sept. 21
352	X Serpentis	8·9	Unbekannt	14·15	—
353	W Oph.	9	Juni 7	<13	Unbekannt
354	U Scorpii	9 ?	Nova 1863 ?	<12	—
355	V Oph.	7	Okt. 25	10·11	Mai 2
356	U Herculis	7	Nov. 2	12·13	Mai 27
357	Y Scorpii	10 ?	Dez. 9	14	Unbekannt
358	T Oph.	10	Sept. 3 ?	<12	„
359	SS Herculis	9	Febr. 18, Juni 2, Sept. 14	12·13	Jan. 9, April 23, Aug. 5, Nov. 17
360	S Oph.	8·9	Aug. 16	<13	Unbekannt
361	W Herculis	8	März 25, Dez. 20	13·14	Aug. 15
362	R Urs. min.	9	Irregulär	10·11	—
363	RW Drac.	10	Antalgoltypus	11	—
364	R „	7·8	März 19, Nov. 20	12·13	Aug. 4
365	ST „	8·9	Unbekannt	?	—
366	S „	7·8	Irregulär	9·10	—
367	RR Oph.	7·8	Sept. 23	<12	Unbekannt
368	S Herculis	6·7	Aug. 15	12·13	März 16
369	RX Oph.	9·10	Okt. 5	12·13	Unbekannt
370	SS „	8·9	Mai 9, Dez. 25	<11	Febr. 8, Sept. 26

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
371	SW Herculis	16h	52m	16s	+21°	46′·3	+2s·56	−0′·09	Kurze Periode
372	RV „		55	2	+31	26·4	2·29	0·09	2416961 + 200 *E*
373	SY „		55	20	+22	40·8	2·54	0·09	2418113 + 117 *E*
374	R Oph.		59	27	−15	53·7	3·44	0·09	2399507 + 302·2 *E*
375	RT Herculis	17	4	58	+27	14·3	2·40	0·08	2415947 + 307 *E*
376	U Oph.		9	11	+ 1	22·6	3·04	0·07	Abteilung III
376a	*u* Herculis		11	58	+33	15·5	2·21	0·07	„ II
377	Z Oph.		12	12	+ 1	40·3	3·04	0·07	2412590 + 348 *E*
378	RS Herculis		15	38	+23	3·9	2·51	0·06	2413774 + 223 *E*
379	RU Oph.		25	59	+ 9	32·0	2·85	0·05	2397711 + 257·8 *E*
380	ST „		26	31	− 0	58·3	3·09	0·04	Abteilung II
381	RV „		27	34	+ 7	20·9	2·90	0·04	„ III
382	SY Drac.		30	53	+54	2	1·25	0·04	Unbekannt
383	SU Oph.		32	6	+ 1	41·5	3·03	0·04	Kurze Periode
384	SZ Sagittar.		36	26	−18	5·4	3·52	0·03	Unbekannt
385	RS Oph.		42	25	− 6	39·6	3·23	0·02	Irregulär
386	SU Herculis		42	57	+22	35·4	2·52	0·02	2416602 + 329 *E*
387	Y Oph.		44	52	− 6	6·2	3·21	0·02	Abteilung II
388	RW „		48	22	+ 7	51·5	2·89	0·01	2414868 + 247 *E*
389	SV „		49	10	+ 3	24·7	2·99	0·01	2414862 + 216 *E*
390	RT „		49	45	+11	11·5	2·81	0·01	2416624 + 425 *E*
391	Z Herculis		51	34	+15	9·3	2·71	0·01	Abteilung III
392	RY „		53	28	+19	29·7	2·60	0·01	2417303 + 222·3 *E*
393	T Draconis		54	11	+58	14·0	0·91	0·01	2413173 + 426 *E*
394	V „		55	24	+54	52·6	1·17	−0·01	2415227 + 283 *E*
395	RW Herc.		59	48	+22	3·8	2·53	0·00	Unbekannt
396	W Serp.	18	1	31	−15	34·2	3·44	+0·01	„
397	SX Drac.		1	44	+58	19·6	0·80	0·01	„
398	T Herculis		3	37	+30	59·9	2·27	0·01	2403399 + 165·0 *E* + 10 sin (5° *E* + 110°)
399	W Draconis		5	23	+65	56·2	0·08	0·01	2412983 + 252·4 *E*
400	X „		6	45	+66	7·9	0·05	0·01	2412256 + 257 *E*
401	V Serpentis		8	29	−15	34·0	3·44	0·01	Abteilung II
402	RY Oph.		9	24	+ 3	38·8	2·99	0·02	2417817 + 153·3 *E*
403	W Lyrae		9	54	+36	37·4	2·08	0·02	2414219 + 196·45 *E*
404	Y Sagittarii		12	51	−18	55·2	3·53	0·02	Abteilung II
405	W Scuti		16	21	−13	43·7	3·40	0·03	Unbekannt
406	RU Dracon.		17	29	+59	30·8	0·81	0·03	2416970 + 304 *E*
407	*d* Serpentis		19	48	+ 0	6·8	3·07	0·03	Abteilung II
408	SV Herc.		20	26	+24	56·4	2·45	0·03	2412676 + 202 *E*
409	RZ Drac.		21	10	+58	48·6	0·87	0·03	Abteilung III
410	T Serpentis		21	44	+ 6	12·5	2·93	0·03	2400909 + 341·8 *E*
411	SS Sagittarii		22	2	−16	59·5	+3·48	0·03	Unbekannt
412	RT Dracon.		22	14	+72	38·2	−1·19	0·03	2417037 + 280 *E*
413	X Scuti		23	9	−13	12·4	+3·38	0·04	Kurze Periode
414	U Sagittarii		23	21	−19	13·3	3·53	0·04	Abteilung II
415	RX Herculis		23	56	+12	30·9	2·77	0·04	„ III
416	T Lyrae		27	19	+36	53·1	2·10	0·04	Unbekannt
417	SV Drac.		30	1	+49	12·7	1·54	0·05	„
418	Y Scuti		30	9	− 8	29·3	3·27	0·05	Abteilung II
419	RZ Herculis		30	55	+25	55·8	2·43	0·05	2415201 + 329 *E*

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
371	SW Herculis	12·13^m	Unbekannt	14·15^m	—
372	RV „	9	März 30, Okt. 16	13·14	Jan. 8, Juli 27
373	SY „	8·9	Jan. 26, Mai 23, Sept. 17	10·11	März 26, Juli 21, Nov. 15
374	R Oph.	7·8	Juni 25	< 12	Unbekannt
375	RT Herculis	9	Febr. 7, Dez. 11	< 12	„
376	U Oph.	6	Algoltypus	6·7	—
376a	*u* Herculis	4·5	*β* Lyrae-Typus	5·6	—
377	Z Oph.	8	Juli 1	12·13	Jan. 14, Dez. 28
378	RS Herculis	8	Jan. 8, Nov. 27	11	Unbekannt
379	RU Oph.	9	Juni 28	< 13	
380	ST „	10	Antalgoltypus?	11·12	—
381	RV „	9	Algoltypus	11·12	—
382	SY Drac.	9	Unbekannt	< 12	—
383	SU Oph.	10	Unbekannt	11	—
384	SZ Sagittar.	8·9	Unbekannt	9·10	—
385	RS Oph.	9·10	Irregulär	10·11	—
386	SU Herculis	10	Aug. 21	12·13	Unbekannt
387	Y Oph.	6	Kurze Periode	7	—
388	RW „	10	Mai 28	12·13	Unbekannt
389	SV „	9·10	März 19, Okt. 21	< 12	„
390	RT „	9	März 18	< 13	„
391	Z Herculis	6·7	Algoltypus	8	—
392	RY „	8·9	Juli 6	< 13	März 28, Nov. 5
393	T Draconis	8	Febr. 8	11·12	Okt. 10
394	V „	9	Aug. 22	11	März 20, Dez. 28
395	RW Herc.	9	Unbekannt	< 12	—
396	W Serp.	8·9	Algoltypus (Per. 14·15 T.)	10	—
397	SX Drac.	9	Unbekannt	11	—
398	T Herculis	7·8	März 7, Aug. 19	12·13	Juni 1, Nov. 2
399	W Draconis	9	April 26	14	Aug. 30
400	X „	9·10	Jan. 9, Sept. 23	14	Unbekannt
401	V Serpentis	9·10	*β* Lyrae-Typus?	10·11	—
402	RY Oph.	8·9	März 6, Aug. 6	< 11	Mai 22, Okt. 22
403	W Lyrae	8·9	März 6, Sept. 19	12	Juni 11, Dez. 24
404	Y Sagittarii	6	Kurze Periode	6·7	—
405	W Scuti	9·10	Algoltypus	10·11	—
406	RU Dracon.	9·10	Mai 2	12·13	Unbekannt
407	*d* Serpentis	5	Kurze Periode	5·6	—
408	SV Herculis	9·10	März 5, Sept. 23	< 13	Unbekannt
409	RZ Draconis	9·10	Algoltypus	10·11	—
410	T Serpentis	9·10	Jan. 10, Dez. 18	< 13	Unbekannt
411	SS Sagittarii	9·10	Unbekannt	?	—
412	RT Dracon.	9·10	Febr. 14, Nov. 21	< 13	Unbekannt
413	X Scuti	9·10	Unbekannt	11	—
414	U Sagittarii	7	Kurze Periode	8	—
415	RX Herculis	7·8	Algoltypus	8	—
416	T Lyrae	7	Unbekannt	7·8	—
417	SV Draconis	9	„	< 12	—
418	Y Scuti	8·9	Kurze Periode	10·11	—
419	RZ Herculis	9	Mai 28	< 13	Unbekannt

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
420	X Oph.	$18^h 31^m 25^s$	$+8^\circ 42'.6$	$+2^s.87$	$+0'.05$	2410061 + 335 *E*
421	Y Lyrae	32 52	+43 49·9	1·80	0·05	Abteilung IV
422	Z Scuti	35 12	— 5 57·5	3·21	0·05	Kurze Periode
423	SY Lyrae	35 47	+28 40·8	2·35	0·05	Irregulär
424	RZ „	38 14	+32 39·1	2·23	0·06	Abteilung IV
425	RZ Oph.	38 45	+ 7 4·3	2·91	0·06	„ III
426	T Aquilae	38 47	+ 8 35·7	2·88	0·06	Irregulär
427	RY Lyrae	39 38	+34 31·4	2·17	0·06	2415337 + 327 *E*
428	R Scuti	39 45	— 5 51·4	3·21	0·06	Unbekannt
429	V „	40 0	—12 17·0	3·36	0·06	2413000 + 255 *E*
430	SV Lyrae	40 26	+36 8·9	2·11	0·06	2417846 + 300 *E*
431	RR Dracon.	40 30	+62 31·9	0·54	0·06	Abteilung III
432	RW Lyrae	40 45	+43 29·2	+1·82	0·06	2415299 + 496 *E*
433	RS Dracon.	41 25	+74 11·4	—1·59	0·06	2417700 + 281 *E*
434	S Scuti	42 28	— 8 4·1	+3·26	0·06	Abteilung II
435	β Lyrae	44 44	+33 11·8	2·21	0·07	„ II
436	U Scuti	46 20	—12 46·9	3·37	0·07	„ III
437	T „	47 34	— 8 21·6	3·26	0·07	Irregulär
438	SU Lyrae	48 31	+36 19·9	2·11	0·07	Nova?
439	RX „	48 46	+32 39·0	2·23	0·07	2413756 + 248·8 *E*
440	SW „	49 24	+29 40·2	2·33	0·07	2413868 + 225 *E*
441	SX „	49 27	+31 16·4	2·28	0·07	2416250 + 279 *E*?
442	R „	50 55	+43 45·5	1·82	0·08	Amplitude gering
443	ST Sagittarii	53 23	—12 57·6	3·37	0·08	2410339 + 403 *E*
444	Z Lyrae	54 22	+34 45·5	2·17	0·08	2415267 + 291 *E*
445	SU Sagittarii	55 0	—22 55·0	3·62	0·08	2415946 + 88 *E*
446	RT Lyrae	56 13	+37 19·1	2·08	0·08	2415953 + 248·7 *E*
447	V Aquilae	56 40	— 5 53·7	3·21	0·09	Irregulär
448	SZ „	57 18	+ 1 5·6	3·05	0·09	Abteilung II
449	Y Vulpec.	58 17	+24 34·5	2·48	0·09	Kurze Periode
450	R Aquilae	59 23	+ 8 0·8	2·89	0·09	2399167 + 336·7 *E* + 150 sin 4° *E*
451	RX Drac.	19 0 25	+58 31·3	0·96	0·09	Abteilung III
452	TT Aquilae	0 52	+ 1 4·5	3·05	0·09	„ II
453	V Lyrae	3 24	+29 25·8	2·35	0·09	2412705 + 375 *E*
454	ST „	5 16	+43 22·8	1·86	0·09	2417119 + 315 *E*
455	RW Sagittr.	5 26	—19 6·2	3·52	0·09	Kurze Periode?
456	RX „	6 4	—19 3·2	3·52	0·09	2413102 + 332 *E*
457	X Lyrae	7 10	+26 32·0	2·43	0·10	Wenig regelmäßig
458	S „	7 16	+25 45·6	2·45	0·10	2414422 + 438 (*E* — 4)
459	W Aquilae	7 34	— 7 17·6	3·23	0·10	2417074 + 489 *E*
460	RS Lyrae	7 37	+33 10·2	2·24	0·10	2415566 + 296 *E*
461	RU „	7 37	+41 3·7	1·96	0·10	2415251 + 368·2 *E*
462	T Sagittarii	7 52	—17 13·2	3·46	0·10	2402859 + 381·3 *E* + 0·3 E^2
463	R „	8 11	—19 33·5	3·52	0·10	2402796 + 269·0 *E* + 18 sin (10° *E* + 320°)
464	SS Lyrae	9 8	+46 44·0	1·72	0·10	2416421 + 351 *E*
465	U Draconis	9 54	+67 2·4	0·06	0·10	2400870 + 318·76 *E*
466	RV Lyrae	10 49	+32 10·1	2·24	0·10	Abteilung III
467	S Sagittarii	10 57	—19 17·1	3·51	0·10	2402865 + 230·7 *E* + 15 sin (10° *E* + 110°)
468	Z „	11 7	—21 11·2	3·56	0·10	2410865 + 452 *E*

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
420	X Oph.	7^m	April 9	9^m	Aug. 14
421	Y Lyrae	10·11	Antalgoltypus	12	—
422	Z Scuti	9	Unbekannt	10·11	—
423	SY Lyrae	9·10	Irregulär	10·11	—
424	RZ „	10	Antalgoltypus	11	—
425	RZ Oph.	9	Algoltypus	10·11	—
426	T Aquilae	9	Irregulär	10	—
427	RY Lyrae	10	Sept. 19	< 13	Unbekannt
428	R Scuti	5	Wenig regelmäßig	9	—
429	V „	11·12	Juli 12	< 14	Unbekannt
430	SV Lyrae	10·11	März 15	13	Aug. 31
431	RR Dracon.	8·9	Algoltypus	10·11	—
432	RW Lyrae	9	April 9	< 12	Unbekannt
433	RS Dracon.	9·10	Juni 1	11·12	Febr. 6, Nov. 14
434	S Scuti	6	Kurze Periode	8	—
435	β Lyrae	3·4	β Lyrae-Typus	9·10	—
436	U Scuti	9	Algoltypus	9·10	—
437	T „	8·9	Irregulär	9·10	—
438	SU Lyrae	10	Nova ?	< 15	—
439	RX „	11	März 1, Nov. 5	< 15	Unbekannt
440	SW „	11	Mai 26	< 13	„
441	SX „	11·12	März 30 ?	< 13	„
442	R „	4	Ampl. gering	4·5	—
443	ST Sagittarii	7·8	Mai 10	< 10	Unbekannt
444	Z Lyrae	9	März 28 [Dez. 20	11·12	„
445	SU Sagittarii	8·9	Jan. 2, März 31, Sept. 23,	9·10	„
446	RT Lyrae	9·10	Jan. 17, Sept. 22	< 12	„
447	V Aquilae	6·7	Wenig veränderlich	8	—
448	SZ „	8·9	Kurze Periode	10·11	—
449	Y Vulpec.	13·14	Unbekannt	14·15	—
450	R Aquilae	7	Aug. 24	11·12	April 8
451	RX Dracon.	9·10	Algoltypus	10·11	—
452	TT Aquilae	7·8	Kurze Periode	9	—
453	V Lyrae	9	Febr. 2	< 15	Sept. 26
454	ST „	10	Jan. 22, Dez. 3	< 12	Unbekannt
455	RW Sagittr.	9·10	Unbekannt	11·12	—
456	RX „	9·10	März 15	< 13	Unbekannt
457	X Lyrae	8·9	Wenig regelmäßig	9·10	—
458	S „	9	Mai 10	12	Kein Minimum
459	W Aquilae	7·8	Nov. 27	11·12	Unbekannt
460	RS Lyrae	10	Mai 30	< 13	„
461	RU „	11	Sept. 18	13	„
462	T Sagittarii	8	Nov. 21	< 11	„
463	R „	7	Sept. 15	12·13	April 30
464	SS Lyrae	9	Juli 25	< 13	Febr. 16
465	U Draconis	9·10	Febr. 17	< 13	Aug. 8
466	RV Lyrae	11	Algoltypus	13	—
467	S Sagittarii	10	Mai 6, Dez. 23	14·15	Jan. 24, Sept. 12
468	Z „	8·9	Nov. 25	12·13	April 13

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
469	TZ Cygni	$19^h 12^m 18^s$	$+49° 54'.2$	$+1^s.56$	$+0'.10$	Zweifelhaft
470	U Sagittae	12 27	+19 20·8	2·63	0·11	Abteilung III
471	W „	13 3	+16 56·4	2·68	0·11	2410206 + 278 *E*
472	U Lyrae	15 3	+37 36·6	2·10	0·11	2415214 + 457 *E*
473	T Sagittae	15 14	+17 23·6	2·67	0·11	2413038 + 156·7 *E*
474	Z Vulpec.	15 40	+25 18·2	2·47	0·11	Abteilung II
475	TT Sagittr.	17 6	—20 23	3·54	0·11	Unbekannt
476	RR Lyrae	20 51	+42 30·2	1·92	0·12	Abteilung II
477	U Aquilae	21 33	— 7 20·3	3·23	0·12	„ II
478	SS „	25 41	+10 13·1	2·85	0·12	2416795 + 200 *E*
479	UV Cygni	26 38	+43 19·9	1·90	0·13	Gering veränderlich
480	TY „	28 2	+28 0·5	2·41	0·13	2415342 + 353·8 *E*
481	SU Aquilae	28 47	+ 3 46·3	2·99	0·13	2416981 + 395 *E*
482	XZ Cygni	29 30	+56 4·6	1·23	0·13	Abteilung IV
483	U Vulpec.	30 17	+20 0·8	2·62	0·13	„ II
484	RT Aquilae	31 12	+11 23·8	2·82	0·13	2416115 + 325 *E*
485	SV „	32 13	+11 37·1	2·82	0·13	2417433 + 264 *E*
486	R Cygni	32 56	+49 52·5	1·61	0·13	2398504 + 425.9 *E* + 0·01 E^2
487	RV Aquilae	33 48	+ 9 35·4	2·86	0·14	2417306 + 218·2 *E*
488	TT Cygni	35 24	+32 17·0	2·30	0·14	Unbekannt
489	RX Aquilae	38 11	+ 8 5·9	2·90	0·14	2417094 + 230 *E*
490	SU Cygni	39 0	+28 55·0	2·40	0·14	Abteilung II
491	RT „	39 33	+48 25·5	1·70	0·14	2410514 + 190·5 *E*
492	SY „	41 0	+32 21·1	2·31	0·14	Abteilung III
493	RY Aquilae	41 32	+11 10·0	2·83	0·14	2416986 + 353 *E*
494	TU Cygni	42 5	+48 43·2	1·70	0·14	2415363 + 215 *E*
495	S Vulpec.	42 27	+26 55·7	2·46	0·15	Wenig regelmäßig
496	ST Aquilae	42 28	+12 0·6	2·81	0·15	Unbekannt
497	XY Cygni	43 45	+41 16·3	2·02	0·15	2416995 + 305 *E*
498	SW Aquilae	43 54	+12 27·3	2·81	0·15	2417379 + 250 *E*
499	SX „	44 9	+12 51·3	2·80	0·15	2416503 + 317 *E*
500	X „	44 17	+ 4 5·9	2·99	0·15	2412690 + 348 *E*
501	χ Cygni	45 0	+32 33·0	2·31	0·15	2384230 + 406·94 *E* + 0·0103 E^2
502	η Aquilae	45 5	+ 0 38.2	3·06	0·15	Abteilung II
503	RZ „	46 57	+ 9 17·2	2·88	0·15	2417019 + 340 *E*
504	S Sagittae	49 26	+16 15·2	2·73	0·15	Abteilung II
505	RR Aquilae	50 4	— 2 16·2	3·12	0·16	2413327 + 395 *E*
506	RS „	51 17	— 8 16·3	3·24	0·16	2413775 + 406 *E*
507	X Vulpec.	51 27	+26 10·2	2·49	0·16	Abteilung II
508	Z Cygni	57 21	+49 38·5	1·70	0·16	2417445 + 263 *E*
509	WW „	59 3	+41 10·7	2·06	0·17	Abteilung III
510	AA „	59 6	+36 24·5	2·22	0·17	Unbekannt
511	SY Aquilae	20 0 17	+12 32·2	2·81	0·17	2410254 + 357 *E*
512	XX Cygni	0 25	+58 32·1	1·18	0·17	Abteilung II
513	SW „	2 25	+45 52·9	1·88	0·17	„ III
514	S „	2 28	+57 34·2	1·26	0·17	2412765 + 326 (*E* — 32)
515	R Capric.	3 10	—14 41·6	3·37	0·17	2400391 + 344 *E*
516	W Vulpec.	3 59	+25 51·6	2·52	0·17	2417017 + 249 *E*
517	RY Cygni	4 55	+35 31·0	2·26	0·17	Irregulär ?
518	S Aquilae	4 57	+15 11·5	2· 6	0·17	Min = 2402553 + 146·7 *E*
519	SV Cygni	5 3	+47 25·4	1·83	0·17	Irregulär

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
469	TZ Cygni	9·10^m	Zweifelhaft	11^m	—
470	U Sagittae	6·7	Algoltypus	9	—
471	W „	8·9	Juni 1	< 11	Unbekannt
472	U Lyrae	8	Juli 17	< 11	„
473	T Sagittae	8	Jan. 7, Juni 12, Nov. 16	9 10	April 19, Sept. 27
474	Z Vulpec.	7	Algoltypus ?	8	—
475	TT Sagittr.	9·10	Unbekannt	12·13	—
476	RR Lyrae	7	Kurze Periode	8	—
477	U Aquilae	6·7	„ „	7·8	—
478	SS „	11	Mai 3, Nov. 19	15	Unbekannt
479	UV Cygni	7·8	Gering veränderlich	9	—
480	TY „	10	Juli 27	< 14	Febr. 24
481	SU Aquilae	10	Okt 11	14	Unbekannt
482	XZ Cygni	8·9	Antalgoltypus	9·10	—
483	U Vulpec.	7	Kurze Periode	7·8	—
484	RT Aquilae	8·9	Febr. 12	12·13	Unbekannt
485	SV „	11	März 22, Dez. 11	14·15	Aug. 1
486	R Cygni	7	Okt. 25	< 14	Mai 21
487	RV Aquilae	9	Juni 10	11·12	Febr. 24, Sept. 30
488	TT Cygni	7·8	Unbekannt	< 9	—
489	RX Aquilae	11	Febr 1, Sept. 13	< 15	Unbekannt
490	SU Cygni	6·7	Kurze Periode	7·8	—
491	RT „	6·7	Febr. 2, August 12	11·12	Mai 16, Nov. 22
492	SY „	10	Algoltypus	12	—
493	RY Aquilae	10	März 20	13	Unbekannt
494	TU Cygni	9	Mai 11, Dez. 12	< 13	Febr. 20, Sept. 23
495	S Vulpec.	8·9	Wenig regelmäßig	9·10	—
496	ST Aquilae	11	Unbekannt	13·14	—
497	XY Cygni	10	Juni 2	< 15	Unbekannt
498	SW Aquilae	11·12	Juli 26	14	„
499	SX „	11	Febr. 17, Dez. 31	< 14	„
500	X „	8·9	Okt. 9	< 12	„
501	χ Cygni	5·6	Aug. 10	13·14	Febr. 19
502	η Aquilae	3·4	Kurze Periode	4·5	—
503	RZ „	11	Febr. 16	13	Unbekannt
504	S Sagittae	5·6	Kurze Periode	6·7	—
505	RR Aquilae	8·9	Juli 4	< 12	Unbekannt
506	RS „	10	Kein Maximum	< 12	„
507	X Vulpec.	9·10	Kurze Periode	10·11	—
508	Z Cygni	7	März 29, Dez. 17	11·12	Aug. 14
509	WW „	9·10	Algoltypus	12·13	—
510	AA „	8	Unbekannt	9·10	—
511	SY Aquilae	9·10	Mai 30	< 11	Unbekannt
512	XX Cygni	9·10	Kurze Periode	11·12	—
513	SW „	9	Algoltypus	12	—
514	S „	9·10	Okt. 14	14·15	Mai 5
515	R Capric.	9	Okt. 22	< 13	Unbekannt
516	W Vulpec.	9	März 29, Dez. 3	10	„
517	RY Cygni	8·9	Irregulär ?	9·10	—
518	S Aquilae	9	Unbekannt	11·12	April 3, Aug. 27
519	SV Cygni	8	Irregulär	9	—

	Stern	Position 1855·0		Jährliche Änderungen		Elemente
520	RWAquilae	20h 5m 12s	+15° 37′·8	+2s·75	+0′·17	Abteilung II
521	RU „	5 56	+12 33·8	2·82	0·17	2415586 + 276 *E*
522	W Capric.	5 57	−22 24·9	3·54	0·17	2404985 + 208·0 *E*
523	R Sagittae	7 27	+16 17·4	2·74	0·18	2400358·5 + 70·56 *E*
						+ 6·5 sin (2°·25 *E* + 47°)
524	Z Aquilae	7 27	− 6 35·4	3·20	0·18	2417742 + 129·7 *E*
525	R Delphini	7 55	+ 8 39·1	2·90	0·18	2402490 + 284·4 *E*
						+ 26 sin (9° *E* + 200°)
526	RS Cygni	8 7	+38 17·4	2·18	0·18	Irregulär
527	AC „	8 32	+49 0·8	1·77	0·18	Unbekannt
528	RT Capric.	8 37	−21 45·6	3·52	0·18	„
529	VW Cygni	9 38	+34 4·4	2·31	0·18	Abteilung III
530	SX „	9 45	+30 37·9	2·41	0·18	2415295 + 409 *E*
531	WX „	13 10	+36 59·9	2·23	0·19	2410080 + 176 *E*
532	V Sagittae	13 47	+20 39·0	2·65	0·19	Irregulär?
533	U Cygni	15 7	+47 26·3	1·86	0·19	2404596 + 461·3 *E*
534	UW „	18 5	+42 46·6	2·05	0·19	Abteilung III
535	ZZ „	19 14	+46 27·1	1·92	0·19	„ III
536	RS Delphini	22 28	+15 47·6	2·76	0·20	Unbekannt
537	RW Cygni	23 35	+39 30·1	2·18	0·20	Gering veränderlich
538	RU Capric.	24 6	−22 10·7	3·51	0·20	2415270 + 341 *E*
539	Z Delphini	26 1	+16 57·7	2·74	0·20	2398539 + 303·4 *E*
540	SZ Cygni	28 10	+46 6·5	1·96	0·20	Abteilung II
541	TV „	28 34	+46 4·2	1·96	0·20	Wenig veränderlich
542	ST „	28 44	+54 28·5	1·58	0·20	2414805 + 335·6 *E*
543	V Vulpec.	30 22	+26 6·2	2·55	0·20	Min. = 2416411·4 + 37·79 *E*
544	W Delphini	31 4	+17 46·6	+2·73	0·20	Abteilung III
545	R Cephei	34 37	+88 41·0	−42	0·21	Jetzt konstant
546	Y Delphini	34 44	+11 21·8	+2·86	0·21	2416480 + 487 *E*
547	S „	36 24	+16 34·2	2·76	0·21	2402621 + 277·5 *E*
548	V Cygni	36 38	+47 37·5	1·94	0·21	2408244 + 418 *E*
549	RR Delph.	36 45	+13 25·5	2·82	0·21	Abteilung III
550	Y Aquarii	36 46	− 5 21·6	3·17	0·21	2415224 + 382 *E*
551	X Cygni	37 44	+35 4·0	2·35	0·21	Abteilung II
552	T Delphini	38 38	+15 52·4	2·78	0·21	2402133 + 331·2 *E*
553	W Aquarii	38 48	− 4 36·6	3·16	0·21	2412825 + 382 *E*
554	U Delphini	38 50	+17 34·0	2·75	0·21	Irregulär?
555	V Aquarii	39 29	+ 1 54·6	3·04	0·21	2416402 + 245·5 *E*
556	U Capric.	40 4	−15 18·8	3·35	0·22	2399573·5 + 202·5 *E*
						+ 20 sin (5° *E* + 285°)
557	RR Cygni	41 3	+44 20·4	2·08	0·22	Irregulär
558	V Delphini	41 11	+18 48·3	2·71	0·22	2411747 + 529 *E*
559	T Aquarii	42 17	− 5 40·9	3·17	0·22	2405777 + 202·75 *E*
						+ 10 sin 11°·25 *E*
560	T Vulpec.	45 19	+27 42·5	2·54	0·22	Abteilung II
561	Y Cygni	46 16	+34 6·9	2·39	0·22	„ III
562	RZ „	47 2	+46 48·7	2·01	0·22	2417049 + 273 *E*
563	WZ „	47 35	+38 16·9	2·28	0·22	Abteilung II

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
520	RW Aquilae	8.9^m	Kurze Periode	9.10^m	—
521	RU „	9	Aug. 14	11	Unbekannt
522	W Capric.	11 ?	Febr. 10, Sept. 6	14.15	Juni 11
523	R Sagittae	8.9	Jan. 26, April 6, Juni 16, Aug. 25, Nov. 14	10.11	Unbekannt
524	Z Aquilae	9	April 18, Aug. 25	12.13	Febr. 12, Juni 21
525	R Delphini	8.9	Jan. 25, Nov. 10	12.13	Juli 3
526	RS Cygni	7	Irregulär	10	—
527	AC „	9	Unbekannt	10	—
528	RT Capric.	7	„	10	—
529	VW Cygni	9.10	Algoltypus	11.12	—
530	SX „	8.9	Okt. 31	14	Mai 10
531	WX „	9.10	Febr. 1, Juli 27	11.12	Unbekannt
532	V Sagittae	9.10	Irregulär ?	11.12	—
533	U Cygni	7.8	Aug. 12	11.12	Kein Minimum
534	UW „	10.11	Algoltypus	13	—
535	ZZ „	10.11	„	11.12	—
536	RS Delphini	8.9	Unbekannt	9.10	—
537	RW Cygni	8.9	Gering veränderlich	10	—
538	RU Capric.	9	Jan. 8, Dez. 15	< 12	Unbekannt
539	Z Delphini	9	Juli 14	< 13	Febr. 17, Dez. 17
540	SZ Cygni	8	Kurze Periode	9.10	—
541	TV „	9	Wenig veränderlich	9.10	—
542	ST „	9	Juni 9	14	Nov. 1
543	V Vulpec.	8.9	Unbekannt	9	*Anm. 1*
544	W Delphini	9.10	Algoltypus	11.12	—
545	R Cephei	8	Irregulär ?	—	—
546	Y Delphini	9.10	Aug. 29	< 13	Unbekannt
547	S „	8.9	Febr. 13, Nov. 17	11.12	Juli 23
548	V Cygni	8 ?	Jan. 22	13.14	Aug. 8
549	RR Delph.	9.10	Algoltypus	10.11	—
550	Y Aquarii	8.9	Kein Maximum	< 13	Unbekannt
551	X Cygni	6.7	Kurze Periode	7.8	—
552	T Delphini	8.9	Jan. 21, Dez. 18	< 13	Unbekannt
553	W Aquarii	8	Sept. 22	9.10	März 26
554	U Delphini	6.7	Irregulär ?	7.8	—
555	V Aquarii	8	Juli 4	9.10	März 16, Aug. 29
556	U Capric.	10.11	Juni 1, Dez. 22	< 13	Unbekannt
557	RR Cygni	8	Irregulär	9.10	—
558	V Delphini	8.9	Kein Maximum	13.14	Nov. 16
559	T Aquarii	7	März 22, Okt. 13	12.13	Juli 18
560	T Vulpec.	5.6	Kurze Periode	6.7	—
561	Y Cygni	7	Algoltypus	8	—
562	RZ „	9	Jan. 15, Okt. 15	13	Mai 31
563	WZ „	9.10	β Lyrae-Typus	10.11	—

Anm. 1. Min.: Jan. 7, Febr. 14, März 23, April 30, Juni 7, Juli 15, Aug. 22 Sept. 28, Nov. 5, Dez. 13.

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
564	X Delphini	20h	48m	13s	+17°	5′·6	+2s·77	+0′·22	2413450 + 277 *E*
565	RR Vulpec.		48	37	+27	22·2	2·56	0·23	Abteilung III
566	UX Cygni		49	2	+29	51·8	2·51	0·23	2416196 + 565 *E*
567	UY „		50	23	+29	52·6	2·51	0·23	Abteilung IV
568	VX „		51	52	+39	37·2	2·26	0·23	„ II
569	RV Capric.		53	25	—15	47·5	3·34	0·23	„ IV
570	TX Cygni		54	46	+42	2·0	2·20	0·23	„ II
571	YZ „		57	14	+40	43·1	2·25	0·24	Unbekannt
572	R Vulpec.		57	56	+23	14·9	2·66	0·23	2402500 + 136·8 *E*
									+ 18 sin (4·5 *E* + 61°)
573	RV Aquarii		58	25	— 0	47·3	3·08	0·24	Unbekannt
574	VY Cygni		58	43	+39	23·7	2·29	0·24	Abteilung II
575	RS Capric.		59	10	—17	0·0	3·36	0·24	Irregulär
576	TW Cygni		59	50	+28	49·6	2·55	0·24	2415291 + 342·1 *E*
577	X Capric.	21	0	15	—21	55·8	3·45	0·24	2403196 + 218·1 *E*
									+ 20 sin (10° *E* + 50°)
578	VV Cygni		0	45	+45	11·9	2·12	0·24	Abteilung III
579	Z Capric.		2	32	—16	46·0	3·35	0·24	2413525 + 356 *E*
580	RS Aquarii		3	23	— 4	37·4	3·15	0·24	2418059 + 212·97 *E*
581	R Equulei		6	15	+12	12·4	+2·87	0·24	2417392 + 311 *E*
582	X Cephei		6	39	+82	29·0	—4·16	0·24	2414935 + 565 *E*
583	RR Aquarii		7	28	— 3	29·7	+3·13	0·24	2415128 + 190·5 *E*
584	T Cephei		7	33	+67	54·4	0·82	0·24	2405359 + 387 *E*
585	T Capric.		14	0	—15	46·4	3·32	0·25	2398878 + 269·2 *E*
586	X Pegasi		14	8	+13	50·3	2·85	0·25	2414917 + 199·9 *E*
587	RW Aquarii		15	40	+ 0	13·0	3·08	0·25	Unbekannt
588	YY Cygni		16	56	+41	46·7	2·29	0·26	2416638 + 378 *E*
589	Y Capric.		26	27	—14	36·9	3·29	0·26	2409790 + 206 *E*
590	AB Cygni		30	20	+31	27·2	2·58	0·27	Unbekannt
591	W „		30	32	+44	43·8	2·27	0·27	Wenig regelmäßig
592	UU „		33	53	+42	32·7	2·34	0·27	Gering veränderlich?
593	RU „		35	46	+53	40·0	+2·00	0·27	2412701 + 436 *E*
594	S Cephei		36	57	+77	58·2	—0·60	0·27	2402389 + 485·8 *E* + 0·05 E^2
595	SS Cygni		37	1	+42	55·3	+2·35	0·27	Irregulär
596	RV „		37	18	+37	21·2	2·48	0·27	„
597	RR Pegasi		37	56	+24	20·6	2·72	0·27	2417319 + 265 *E*
598	WY Cygni		43	0	+43	34·6	2·36	0·27	2417748 + 311 *E*
599	RT Cephei		43	6	+63	56	1·53	0·28	Unbekannt
600	VZ Cygni		45	53	+42	27·3	2·40	0·28	Abteilung II
601	RX Pegasi		49	39	+22	10·8	2·78	0·28	Min. = 2417400 + 175 *E*
602	UZ Cygni		53	25	+43	40·0	2·41	0·29	Abteilung III
603	V Pegasi		53	47	+ 5	25·6	3·00	0·28	2413353 + 303 *E*
604	U Aquarii		55	24	—17	19·4	3·29	0·29	2406105 + 258 *E*
605	RT Lacertae		55	38	+43	11·6	2·43	0·29	Abteilung III
606	RT Pegasi		57	51	+34	25·3	2·61	0·29	2416082 + 214·6 *E*
607	RY „		59	28	+32	48·1	2·64	0·29	Abteilung II
608	RZ „		59	30	+32	48·2	2·64	0·29	2417520 + 125 *E*
609	W Lacertae	22	1	16	+37	1·8	2·58	0·29	2415255 + 323 *E*
610	T Pegasi		1	49	+11	49·9	2·93	0·29	2402155 + 373·8 *E*
611	Y Lacertae		3	30	+50	20·1	2·29	0·29	Abteilung II
612	Y Pegasi		4	35	+13	39·2	2·92	0·29	2415324 + 203·3 *E*

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
564	X Delphini	8^m	Febr. 10, Nov. 14	<13^m	Juli 17
565	RR Vulpec.	9 10	Algoltypus	11	—
566	UX Cygni	8	Dez. 15	<12	Unbekannt
567	UY „	9·10	Antalgoltypus	10·11	—
568	VX „	9	Kurze Periode	10·11	—
569	RV Capric.	9·10	Antalgoltypus	10·11	—
570	TX Cygni	8·9	Kurze Periode	10	—
571	YZ „	8·9	Unbekannt	9·10	—
572	R Vulpec.	8	April 2, Aug. 16, Dez. 29	13·14	Jan. 30, Juni 15, Okt. 28
573	RV Aquarii	8	Unbekannt	<11	—
574	VY Cygni	8·9	Kurze Periode	9·10	—
575	RS Capric.	8	Irregulär	9·10	—
576	TW Cygni	9	Febr. 9	<12	Unbekannt
577	X Capric.	9·10	Jan. 22, Aug. 30	<15	Mai 5, Dez. 12
578	VV Cygni	11	Algoltypus	14	—
579	Z Capric.	9	Juli 12	11·12	März 6
580	RS Aquarii	9·10	Jan. 26, Aug. 27	13·14	Mai 28, Dez. 27
581	R Equulei	8	Okt. 2	<11	Unbekannt
582	X Cephei	9·10	Aug. 6	<12	„
583	RR Aquarii	8·9	März 17, Sept. 23	13	„
584	T Cephei	6	Aug. 20	10·11	Jan. 24
585	T Capric.	9	Mai 7	13·14	Sept. 4
586	X Pegasi	9	Febr. 12, Aug. 31	12·13	Mai 16, Dez. 12
587	RW Aquarii	9·10	Unbekannt	<12·13	—
588	YY Cygni	8·9	Aug. 24	10·11	Unbekannt
589	Y Capric.	10?	Juli 1	13·14	März 20, Okt. 12
590	AB Cygni	7·8	Unbekannt	8·9	—
591	W „	5·6	Wenig regelmäßig	6·7	—
592	UU „	9	Gering veränderlich?	9·10	—
593	RU „	8·9	Mai 13	9·10	Unbekannt
594	S Cephei	8	Okt. 19	12·13	Jan. 25
595	SS Cygni	8	SS Cygni-Typus	12·13	—
596	RV „	7	Irregulär	9·10	—
597	RR Pegasi	9	Aug. 25	<12	Mai 14
598	WY Cygni	9	Jan. 9, Nov. 16	12·13	Juni 17
599	RT Cephei	9·10	Unbekannt	12·13	—
600	VZ Cygni	8	Kurze Periode	9	—
601	RX Pegasi	8	Unbekannt	9·10	Mai 8, Okt. 30
602	UZ Cygni	9	Algoltypus	11·12	—
603	V Pegasi	8	Mai 15	<13	Jan. 20, Nov. 19
604	U Aquarii	10?	März 16, Nov. 29	14?	Unbekannt
605	RT Lacertae	8·9	Algoltypus	9·10	—
606	RT Pegasi	9·10	Juli 19	<13	Unbekannt
607	RY „	10	Kurze Periode	10·11	—
608	RZ „	9	April 8, Aug. 11, Dez. 14	12·13	Febr. 7, Juni 12, Okt. 15
609	W Lacertae	9·10	Mai 16	12·13	Okt. 11
610	T Pegasi	9	Okt. 31	<13	Unbekannt
611	Y Lacertae	8·9	δ Cephei-Typus	9·10	—
612	Y Pegasi	9·10	April 18, Nov. 7	<13	Unbekannt

	Stern	Position 1855·0					Jährliche Änderungen		Elemente
613	RS Pegasi	22h	5m 13s	+13°	50'·4		+2s·91	+0'·30	2416279 + 436 *E*
614	RS Lacertae		6 49	+43	3		2·49	0·30	Unbekannt
615	RU Pegasi		6 57	+11	59·1		2·94	0·30	Irregulär
616	X Aquarii		10 40	—21	37·4		3·31	0·30	2413365 + 315 *E*
617	RT „		15 12	—22	47·5		3·31	0·30	2416018 + 241 *E*
618	RW Cephei		17 41	+55	13·9		2·25	0·30	Unbekannt
619	RV Pegasi		18 58	+29	44·3		2·75	0·30	2418230 + 376 *E*
620	S Lacertae		22 40	+39	33·6		2·62	0·30	2410003 + 237·5 *E*
621	δ Cephei		23 48	+57	40·4		2·22	0·31	Abteilung II
622	SS Pegasi		27 6	+23	48·6		2·84	0·31	Unbekannt
623	W Cephei		30 56	+57	40·5		2·28	0·31	Abteilung II
624	Z Lacertae		35 9	+56	4·4		2·36	0·31	„ II
625	RR „		35 41	+55	40·6		2·38	0·31	„ II
626	R „		36 50	+41	36·8		2·65	0·31	2408857 + 299·8 *E*
627	U „		41 47	+54	23·7		2·46	0·32	2414023 + 659 *E*
628	ST Pegasi		42 10	+26	35·5		2·85	0·32	Unbekannt
629	V Lacertae		42 44	+55	33·4		2·44	0·32	Abteilung II
630	X „		43 9	+55	39·8		2·44	0 32	„ II
631	S Aquarii		49 20	—21	7·0		3·23	0·32	2400395 + 279·7 *E*
632	RU Lacertae		50 1	+47	42		2·64	0·32	Unbekannt
633	TV Androm.		51 27	+41	57·7		2 73	0·32	Irregulär
634	SZ „		52 54	+42	4		2·73	0·32	2417475 + 338 *E*?
635	RW Pegasi		56 59	+14	31·4		2·98	0·32	2412718 + 209 *E*
636	R „		59 22	+ 9	45·7		3·01	0·32	2397158 + 377·5 *E* + 60 sin (7°·5 *E* + 225°)
637	SW Cass.	23	0 59	+57	46·4		2·54	0·32	Abteilung II
638	RZ Androm.		3 4	+52	16·2		2·67	0·33	Unbekannt
639	79.1901 „		4 42	+52	14·4		2·67	0.33	Lange Periode?
640	SS „		5 0	+52	6·4		2·68	0·33	2416172 + 165·8 *E*
641	V Cass.		5 27	+58	53·8		2·56	0·33	2412789 + 231·5 *E*
642	TT Androm.		6 40	+45	21·0		2·77	0·33	Abteilung III
643	W Pegasi		12 34	+25	29·2		2·94	0·33	2413484 + 342·6 *E*
644	S „		13 13	+ 8	7·6		3·03	0·33	2402210 + 317·5 *E*
645	RY Androm.		13 44	+38	50·8		2·86	0·33	Unbekannt
646	RY Cephei		16 39	+78	9·9		1·89	0·33	„
647	RU Aquarii		16 48	—18	6·9		3·15	0·33	2417845 + 64·6 *E*
648	Z Androm.		26 43	+48	1·1		2·86	0·33	Zweifelhaft
649	SU Pegasi		29 47	+31	53		2·97	0·33	Unbekannt
650	RS Cass.		30 29	+61	37·7		2·77	0·33	Abteilung II
651	ST Androm.		31 33	+34	57·6		2·96	0·33	2417945 + 310 *E*
652	SV Cass.		32 2	+51	27·6		2·88	0·33	2417658 + 272 *E*
653	R Aquarii		36 19	—16	5·3		3·11	0·33	2382847·6 + 387·16 *E* + 35 sin (10° *E* + 235°)
654	Z Cass.		37 30	+55	46·3		2·85	0·33	2414617 + 492 *E*
655	RT Cass.		39 19	+53	40·8		2·92	0·33	2416750 + 410 *E*
656	Z Aquarii		44 45	—16	39·7		3·10	0·33	2416301 + 216 *E*
657	RY Cass.		45 0	+57	56·2		2·95	0·33	Abteilung II
658	RS Androm.		48 4	+47	49·5		3·01	0·33	Unbekannt
659	RR Cass.		48 32	+52	55·1		2·98	0·33	2415345 + 307 *E*
660	V Cephei		49 44	+82	23·0		2·62	0·33	2408870 + 362 *E*

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
613	RS Pegasi	$8{\cdot}9^m$	Aug. 11	$< 10^m$	Unbekannt
614	RS Lacertae	9	Unbekannt	11·12	—
615	RU Pegasi	9·10	U Geminorum-Typus?	10·11	—
616	X Aquarii	8·9	Febr. 17, Dez. 19	13	Unbekannt
617	RT "	9·10	Aug. 26	?	"
618	RW Cephei	8	Unbekannt	8·9	—
619	RV Pegasi	10	Nov. 6	< 12	Unbekannt
620	S Lacertae	8·9	April 29, Dez. 22	< 12	Jan. 5, Aug. 31
621	δ Cephei	3·4	δ Cephei-Typus	5	—
622	SS Pegasi	10	Unbekannt	< 13	—
623	W Cephei	7	Kurze Periode	8·9	—
624	Z Lacertae	8·9	" "	9	—
625	RR "	8·9	" "	9·10	—
626	R "	9	März 19	13	Unbekannt
627	U "	8	Kein Maximum	9·10	"
628	ST Pegasi	8·9	Unbekannt	9·10	—
629	V Lacertae	8·9	Kurze Periode	9·10	—
630	X "	8	" "	8·9	—
631	S Aquarii	8·9	Juli 2	12·13	Unbekannt
632	RU Lacertae	10	Unbekannt	< 12	—
633	TV Androm.	9·10	Irregulär	10·11	—
634	SZ "	9·10	Juni 4	< 11	Unbekannt
635	RW Pegasi	8·9	April 17, Nov. 12	12·13	"
636	R "	7·8	Nov. 25	13·14	Juni 6
637	SW Cass.	9·10	Kurze Periode	10·11	—
638	RZ Androm.	8·9	Unbekannt	9·10	
639	79. 1901 "	8·9	Lange Periode?	?	—
640	SS "	8·9	Juni 2, Nov. 15	9·10	April 5, Sept. 18
641	V Cass.	8	Mai 16	12·13	Jan. 29, Sept. 18
642	TT Androm.	10·11	Algoltypus	11·12	—
643	W Pegasi	8	Okt. 21	12	April 4
644	S "	7·8	Febr. 13, Dez. 31	12·13	Aug. 16
645	RY Androm.	10	Unbekannt	12	—
646	RY Cephei	9·10	"	11·12	—
647	RU Aquarii	8	Jan. 13, März 18, Mai 22, Juli 26, Sept. 28, Dez. 2	10	Unbekannt
648	Z Androm.	9	Zweifelhaft	?	—
649	SU Pegasi	10	Unbekannt	12	—
650	RS Cass.	9	Kurze Periode	11	—
651	ST Androm.	8·9	Juli 22	10·11	April 3
652	SV Cass.	7·8	März 15, Dez. 10	9·10	Aug. 15
653	R Aquarii	7	Aug. 4	11	Unbekannt
654	Z Cass.	9·10	Kein Maximum	—	Juli 19
655	RT "	9	Mai 8	12·13	Nov. 29
656	Z Aquarii	8	Jan. 5, Aug. 9	9·10	Unbekannt
657	RY Cass.	9·10	Kurze Periode	11·12	—
658	RS Androm.	7·8	Unbekannt	9·10	—
659	RR Cass.	9·10	Febr. 19, Dez. 23	12·13	Juli 18
660	V Cephei	6·7	Nov. 30	7·8	Mai 10

	Stern	Position 1855·0	Jährliche Änderungen	Elemente
661	V Ceti	$23^h 50^m 29^s - 9° 46'.1$	$+3^s.08$ $+0'.33$	2407590 + 261 *E*
662	U Pegasi	50 35 +15 8·9	3·06 0·33	Abteilung II
663	R Cass.	51 4 +50 34·9	3·01 0·33	2398374 + 431·6 *E* + 32 sin (9° *E* + 60°)
664	Z Pegasi	52 41 +25 5·6	3·06 0·33	2417350 + 319·7 *E*
665	W Ceti	54 41 —15 29·0	3·08 0·33	2413565 + 366 *E*
666	Y Cass.	55 53 +54 52·3	3·06 0·33	2414354 + 410 *E*
667	SV Androm.	56 56 +39 18·1	3·07 0·33	2417900 + 298 *E*
668	SU „	57 10 +42 44·6	3·07 0·33	Irregulär ?

Nachträglich aufgenommene

	Stern	Position 1855·0	Jährliche Änderungen	Elemente
669	SW Tauri	$4^h 16^m 53^s + 3° 46'.8$	$+3^s.15$ $+0'.14$	Unbekannt
670	RS Orionis	6 13 57 +14 44·5	3·42 —0·02	„
671	V Lyncis	6 16 16 +61 38·2	5·54 0·03	2418293 + 72 *E*
672	TU Aurigae	6 24 55 +45 43·8	4·43 0·04	Unbekannt
673	Z Cancri	8 14 16 +15 27·1	3·38 0·19	2418006 + 74 *E*
674	RR Leonis	9 59 36 +24 41·9	3·37 0·29	Abteilung II
675	ST Urs. maj.	11 19 54 +45 59·0	3·30 0·33	„ II
676	SZ Herculis	17 34 18 +33 2·3	2·21 —0·03	Unbekannt
677	RZ Cephei	22 34 10 +64 5·8	2·07 +0·31	„

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
661	V Ceti	8.9^m	Mai 21	14^m	Unbekannt
662	U Pegasi	9	Kurze Periode	9·10	—
663	R Cass.	6	Jan. 14	12	Dez. 29
664	Z Pegasi	9	Okt. 3	<12	Juni 5
665	W Ceti	8·9	Jan. 17	12	Unbekannt
666	Y Cass.	9·10	Juli 11	14	Febr. 3
667	SV Androm.	9	Mai 2	<13	Unbekannt
668	SU "	8·9	Irregulär?	9·10	—

veränderliche Sterne.

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
669	SW Tauri	8.9^m	Kurze Periode	9.10^m	—
670	RS Orionis	7·8	" "	8·9	—
671	V Lyncis	8·9	*Anm.* 1	9·10	*Anm.* 1
672	TU Aurigae	7·8	Periode 55 Tage?	8·9	—
673	Z Cancri	8·9	*Anm.* 2	9·10	*Anm.* 2
674	RR Leonis	9·10	Kurze Periode	10	—
675	ST Urs. maj.	6·7	" "	7·8	—
676	SZ Herculis	9·10	Algoltypus?	10·11	—
677	RZ Cephei	8·9	Kurze Periode?	9·10	—

Anm. 1. Max.: Febr. 26, Mai 9, Juli 20, Sept. 30, Dez. 11.
Min.: Jan. 21, April 3, Juni 14, Aug. 25, Nov. 5.

Anm. 2. Max.: Jan. 0, März 15, Mai 28, Aug. 10, Okt. 23.
Min.: Febr. 12, April 27, Juli 10, Sept. 22, Dez. 5.

Ib. Maxima und Minima veränderlicher Sterne südlich von

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
701	V Sculptoris	0^h	2^m	18^s	—39°	55′·4	+3ˢ·05	+0′·33	2413711 + 295·5 *E*
702	S „		9	3	32	44·4	3·04	0·33	2395578 + 366·0 *E*
703	S Tucanae		17	11	62	22·0	2·87	0·33	2415190 + 239·4 *E*
704	T Sculptoris		23	3	38	36·0	2·96	0·33	2415194 + 205·5 *E*
705	RR „		23	18	38	44·7	2·96	0·33	Unbekannt
706	T Phoenicis		24	23	47	6·1	2·91	0·33	2410144 + 280 *E*
707	W Sculptoris		27	1	33	33·9	2·96	0·33	Unbekannt
708	U Phoenicis		29	7	50	53·6	2·96	0·33	2414924 + 230 *E*
709	RT Sculpt.		30	15	26	21·4	2·98	0·33	Abteilung II
710	Z „		33	49	34	38·7	2·93	0·33	Unbekannt
711	X „		43	30	35	36·0	2·88	0·33	2413545 + 250 *E* ?
712	V Tucanae		47	15	72	40·8	2·19	0·33	Algoltypus
713	U „		53	22	75	40·5	1·86	0·32	2411650 + 258·0 *E*
714	U Sculptoris	1	5	39	30	46·8	2·85	0·32	2415065 + 328 *E*
715	R „		21	13	33	11·3	2·77	0·31	2415341 + 376·4 *E*
716	RS „		21	22	33	33·4	2·76	0·31	Unbekannt
717	S Horologii	2	21	39	60	8·0	1·72	0·27	2410114 + 338 *E*
718	R Fornacis		23	40	26	39·2	2·68	0·27	2415150 + 385 *E*
719	X Eridani		26	27	42	0·8	2·35	0·27	2415024 + 260 *E*
720	R Horologii		49	44	50	24·0	1·98	0·25	2415190 + 395 *E*
721	T „		56	52	51	8·2	1·92	0·24	2415195 + 218·4 *E*
722	T Fornacis	3	24	23	28	50·0	2·50	0·20	2415810 + 92 *E*
723	S „		40	52	24	47·0	2·57	0·19	Unbekannt
724	U Eridani		45	11	25	20·0	2·55	0·18	2410199 + 239 *E*
725	U Horologii		48	48	46	12·4	1·90	0·18	Unbekannt
726	T Eridani		49	53	24	24·0	2·56	0·18	2411323 + 251 *E*
727	W „	4	6	17	25	27·5	2·51	0·16	2410236 + 374 *E*
728	R Reticuli		32	15	63	17·2	0·61	0·12	2401907 + 279·5 *E*
729	R Doradus		35	18	62	19·4	0·70	0·12	2416860 + 345 *E*
730	R Caeli		36	10	38	28·8	2·08	0·12	2415244 + 395 *E*
731	R Pictoris		42	49	49	28·3	1·60	0·11	2410119 + 165 *E*
732	S Caeli		52	16	33	20·8	2·24	0·10	Kurze Periode
733	S Pictoris	5	7	38	48	39·6	1·59	0·07	2415285 + 428 *E*
734	T „		11	36	47	4·0	1·67	0·07	2410004 + 200 *E*
735	T Columbae		14	43	33	50·3	+2·19	0·06	2415097 + 225 *E*
736	S Doradus		19	6	69	22·5	—0·42	0·06	Irregulär
737	S Columbae		42	14	31	44·3	+2·25	0·02	2410574 + 327 *E*
738	R „		45	42	29	13·7	2·32	+0·02	2413190 + 323 *E*
739	S Leporis	6	0	37	24	10·8	+2·47	—0·00	Irregulär
740	R Octantis		4	17	86	25·8	—18·37	0·00	2410356 + 408 *E*
741	V Columbae		5	28	30	43·0	+2·28	0·01	2414980 + 300 *E*
742	U „		10	17	33	2·2	2·20	0·02	Algoltypus
743	U Canis maj.		13	48	26	7·4	2·42	0.02	2414981 + 127 *E*

— 23° Deklination nach den Rektaszensionen geordnet.

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
701	V Sculptoris	8·9^m	März 30, Dez. 29	< 12^m	Unbekannt
702	S „	6·7	Nov. 26	11·12	Juni 18
703	S Tucanae	9	April 19, Dez. 14	< 12	Unbekannt
704	T Sculptoris	8·9	Jan. 15, Aug. 9	12·13	Mai 13, Dez. 4
705	RR „	9	Unbekannt	< 11	—
706	T Phoenicis	9	Juni 1	< 12	Unbekannt
707	W Sculptoris	8·9	Unbekannt	< 11	—
708	U Phoenicis	9·10	Juni 7	< 11	Unbekannt
709	RT Sculpt.	9·10	β Lyrae-Typus	10·11	—
710	Z „	6·7	Unbekannt	7·8	—
711	X „	9	Mai 3 ?	< 13	Unbekannt
712	V Tucanae	8·9	Algoltypus	10·11	—
713	U „	?	Juli 21	?	Unbekannt
714	U Sculptoris	8·9	Jan. 1, Nov. 25	< 13?	„
715	R „	5·6	Febr. 26	8·9	Sept. 19
716	RS „	9·10	Unbekannt	10·11	—
717	S Horologii	9·10	Aug. 18	< 12	Unbekannt
718	R Fornacis	8·9	Nov. 24	11·12	Juli 7
719	X Eridani	9·10	Sept. 9	11	Unbekannt
720	R Horologii	5·6	März 14	11·12	Nov. 23
721	T „	8	Jan 17, Aug. 24	12	Mai 3, Dez. 7
722	T Fornacis	8·9	März 23, Juni 23, Sept. 23, [Dez. 24	9·10	Febr. 9, Mai 12, Aug. 12, [Nov. 12
723	S „	5·6	Unbekannt	9	—
724	U Eridani	8·9	Mai 11	11·12	Jan. 7, Sept. 3
725	U Horologii	8·9	Unbekannt	< 11	—
726	T Eridani	7·8	Juni 30	< 11	März 12, Nov. 18
727	W „	8	Juni 15	< 12	Jan. 16
728	R Reticuli	7	Jan. 5, Okt. 11	12 ?	Unbekannt
729	R Doradus	5	Sept. 15	7·8	Juni 7
730	R Caeli	7·8	Mai 7	< 12	Unbekannt
731	R Pictoris	6·7	Jan. 27, Juli 13, Dez. 13	9·10	Mai 23, Nov. 4
732	S Caeli	9·10	Unbekannt	10·11	—
733	S Pictoris	8	Febr. 6	< 13	Unbekannt
734	T „	8·9	Mai 12, Nov. 28 ?	< 12	„
735	T Columbae	7	Jan. 25, Sept. 7	11·12	Mai 25
736	S Doradus	8	Irregulär	9·10	—
737	S Columbae	9	März 18	< 12	Unbekannt
738	R „	8	Jan. 9, Nov. 28	< 12	„
739	S Leporis	6·7	Irregulär	7·8	—
740	R Octantis	7·8	Sept. 9	< 12	Unbekannt
741	V Columbae	10·11	Juli 27	< 15	„
742	U „	9·10	Periode nahe $2^d·8$	10·11	—
743	U Canis maj.	9·10	April 29, Sept. 3	< 12	Unbekannt

	Stern	Position 1875.0					Jährliche Änderungen		Elemente
		h	m	s	°	′			
744	W Columbae	6h	23m	46s	—40°	1′.3	+1s.96	—0′.04	2415411 + 327 *E*
745	RV Puppis		38	34	42	15.2	1.88	0.06	2413153 + 180 *E*
746	V Canis maj.		38	48	31	39.8	2.26	0.06	2414753 + 230 *E*
747	S „ „	7	4	46	32	43.6	+2.25	0.09	Unbekannt
748	R Volantis		7	53	72	48.9	—1.05	0.10	2415245 + 421 *E*
749	L_2 Puppis		9	43	44	26.2	+1.82	0.10	2404876 + 140.2 *E*
750	T Canis maj.		16	16	25	12.9	+2.48	0.11	2412808 + 371 *E*?
751	S Volantis		31	54	73	6.6	—1.00	0.13	2415042 + 393.5 *E*
752	W Puppis		41	49	41	53.6	+1.99	0.14	2415078 + 120.8 *E*
753	RR „		42	41	41	4.0	2.02	0.15	Abteilung III
754	V „		54	39	48	54.4	1.73	0.16	„ III
755	RT „	8	0	50	38	25.2	2.16	0.17	Irregulär
756	Y „		7	53	34	45.9	2.30	0.18	„
757	RS „		8	16	34	12.2	+2.30	0.18	Abteilung II
758	R Chamael.		24	33	75	56.9	—1.25	0.20	2416938 + 335 *E*
759	V Carinae		26	10	59	42.3	+1.24	0.20	Abteilung II
760	X „		28	34	58	48.2	1.31	0.20	„ III
761	T Velorum		33	37	46	55.5	1.95	0.21	„ II
762	R Pyxidis		40	14	27	44.8	2.53	0.22	2415308 + 364 *E*
763	S „		59	35	24	35.5	2.64	0.24	2415080 + 208 *E*
764	RU Carinae	9	13	0	65	42.6	1.10	0.25	Irregulär
765	RW „		17	50	68	14.0	0.89	0.25	2410259 + 322 *E*
766	V Velorum		18	29	55	25.6	1.82	0.26	Abteilung II
767	RS „		19	27	48	20.0	2.11	0.26	2410403 + 421 *E*
768	Y „		24	50	51	38.1	2.02	0.26	2415455 + 437 *E*
769	S Antliae		26	50	28	4.7	2.63	0.26	Abteilung II
770	N Velorum		27	25	56	29.0	1.83	0.26	Kurze Periode
771	S „		28	31	44	39.2	2.26	0.26	Abteilunng III
772	U „		28	31	44	57.7	2.25	0.26	Irregulär
773	T Antliae		28	41	36	3.8	2.48	0.26	Unbekannt
774	R Carinae		29	6	62	14.2	1.52	0.26	2415172 + 309.3 *E*
									+ 23 cos (8°.2 *E* — 229°
775	RR Hydrae		39	16	23	26.7	2.74	0.27	2415188 + 336.8 *E*
776	*l* Carinae		41	49	61	55.8	1.65	0.28	Abteilung II
777	Z Velorum		48	33	53	35.5	2.09	0.28	2415050 + 407 *E*
778	X „		50	19	40	59.7	2.45	0.28	Irregulär
779	RR Carinae		54	1	58	15.8	1.94	0.29	„
780	RV „		54	51	63	17.9	1.69	0.29	2415148 + 370 *E*
781	R Antliae	10	4	22	37	7.2	2.59	0.29	Unbekannt
782	S Carinae		5	23	60	56.3	1.92	0.29	2415032.4 + 148.72 *E*
									+ 4.7 cos (8° *E* — 324°
783	Z „		9	32	58	14	2.07	0.30	2410261 + 386 *E*
784	W Velorum		10	35	53	51.5	2.23	0.30	2415045 + 390.5 *E*
785	ST Carinae		11	39	59	35.5	2.04	0.30	Algoltypus?
786	RR Velor.		16	44	41	43.8	2.56	0.30	Abteilung III
787	Y Carinae		28	29	57	51.2	2.25	0.31	„ II
788	U Antliae		29	40	38	55.0	2.66	0.31	Irregulär?
789	RZ Carinae		32	6	70	4	1.69	0.31	2410126 + 272 *E*
790	RX „		32	18	61	40	2.15	0.31	2410147 + 334 *E*
791	RT „		39	56	58	45.7	2.32	0.31	Irregulär?
792	η „		40	13	59	1.7	2.32	0.31	Irregulär

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
744	W Columbae	9·10^m	Jan. 9, Dez. 2	< 11^m	Unbekannt
745	RV Puppis	9	März 2, Aug. 29	< 11	„
746	V Canis maj.	10	Aug. 9	< 12	„
747	S „ „	9	Unbekannt	10	—
748	R Volantis	8	Dez. 28	12	Mai 12
749	L_2 Puppis	3·4	März 25, Aug. 12, Dez. 30	6·7	Jan. 25, Juni 14, Nov. 1
750	T Canis maj.	8·9	März 13?	10·11	Unbekannt
751	S Volantis	9	Nov. 1	< 12	„
752	W Puppis	8	Jan. 30, Mai 31, Sept. 29	11·12	April 7, Aug. 6, Dez. 4
753	RR „	9·10	Algoltypus	10·11	—
754	V „	4	„	5	—
755	RT „	8	Irregulär	10	—
756	Y „	8·9	„	9·10	—
757	RS „	7	Kurze Periode	8·9	—
758	R Chamael.	8	Okt. 3	9	Unbekannt
759	V Carinae	7	Kurze Periode	8	—
760	X „	7·8	Algoltypus	8·9?	—
761	T Velorum	7·8	Kurze Periode	8·9	—
762	R Pyxidis	8	Oktober	< 11	Unbekannt
763	S „	8	Juni 3, Dez. 28	< 12	„
764	RU Carinae	11	Irregulär	12	—
765	RW „	8·9	Okt. 8	< 12	Unbekannt
766	V Velorum	7·8	Kurze Periode	8·9	—
767	RS „	10	Mai 31	?	Unbekannt
768	Y „	8·9	Okt. 16	< 12	„
769	S Antliae	6·7	Kurze Periode	7·8	—
770	N Velorum	3·4	Unbekannt	4·5	—
771	S „	7·8	Algoltypus	9·10	—
772	U „	8	Irregulär	8·9	—
773	T Antliae	8·9	Unbekannt	9·10	—
774	R Carinae	4·5	Juli 16	10	März 12
775	RR Hydrae	8·9	Aug. 9	< 13	Unbekannt
776	*l* Carinae	3·4	Kurze Periode	5	—
777	Z Velorum	9	Kein Maximum	12·13	Unbekannt
778	X „	7·8	Irregulär	?	—
779	RR Carinae	8·9	„	8·9	—
780	RV „	9·10	Juni 25	< 13	Unbekannt
781	R Antliae	6·7	Unbekannt	< 8	„
782	S Carinae	6	März 21, Aug. 16	9·10	Jan. 7, Juni 4, Okt. 30
783	Z „	9·10	April 7	< 12	Unbekannt
784	W Velorum	8·9	Okt. 5	< 12	„
785	ST Carinae	9·10	Algoltypus?	—	—
786	RR Velor.	10	Algoltypus	9·10	—
787	Y Carinae	8	Kurze Periode	8·9	—
788	U Antliae	?	Irregulär?	?	—
789	RZ Carinae	?	Juni 7	?	Unbekannt
790	RX „	10	Juni 8	< 12	„
791	RT „	9·10	Irregulär?	10·11	—
792	η „	7	Irregulär	7·8	—

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
793	RS Hydrae	10h	45m	22s	—27°	58'·2	+2s·85	—0'·32	2409970 + 338 E + 40 sin 12° E
794	T Carinae		50	18	59	46·2	2·39	0·32	Unbekannt
795	U „		52	43	59	3·8	2·43	0·32	Abteilung II
796	SS „		53	12	61	14·9	2·38	0·32	„ III
797	RW Centauri	11	1	51	54	26·8	2·61	0·32	Irregulär
798	RS Carinae		2	52	61	15·6	2·48	0·32	Nova ?
799	ST Centauri		4	23	51	48·7	2·67	0·32	Kurze Periode
800	SU „		5	26	47	9·9	2·74	0·33	Algoltypus
801	RY Carinae		14	44	61	10·0	2·60	0·33	Nova ?
802	RS Centauri		15	1	61	11·3	2·61	0·33	2415030 + 164 E
803	Z Hydrae		41	22	32	34·5	3·01	0·33	Irregulär
804	SV Centauri		41	53	59	52·2	2·90	0·33	Algoltypus ?
805	X „		42	57	41	3·8	2·99	0·33	2411150 + 314 E
806	W „		48	48	58	33·5	2·98	0·33	2411134 + 203·0 E
807	RU „	12	2	55	44	43·7	3·10	0·33	Irregulär
808	W Crucis		5	24	58	5·3	3·14	0·33	Unbekannt
809	S Muscae		6	4	69	27·5	3·19	0·33	Abteilung II
810	SW Centauri		11	11	49	2·3	3·16	0·33	„ III
811	SX „		14	33	48	31·1	3·18	0·33	Unbekannt
812	T Crucis		14	33	61	35·4	3·24	0·33	Abteilung II
813	R „		16	46	60	56·3	3·26	0·33	„ II
814	S Centauri		17	52	48	45·0	3·20	0·33	Unbekannt
815	U Crucis		25	28	56	53·4	3·46	0·33	2410143 + 351·4 E
816	U Centauri		26	37	53	58·1	3·30	0·33	2410211 + 220 E
817	R Muscae		34	28	68	43·3	3·61	0·33	Abteilung II
818	X Crucis		39	6	58	26·4	3·46	0·33	Kurze Periode ?
819	S „		46	59	57	45·1	3·52	0·33	Abteilung II
820	V „		49	12	57	13	3·53	0·33	2410279 + 377 E
821	RZ Centauri		54	5	63	57·2	3·73	0·32	Abteilung II
822	SS „	13	5	33	63	29·1	3·85	0·32	„ III
823	U Octantis		9	32	83	34·1	6·83	0·32	2415253 + 300·9 E
824	TT Centauri		11	36	60	7	3·81	0·32	Unbekannt
825	T Muscae		11	37	73	47·1	4·53	0·32	„
826	U „		16	36	64	0·5	4·00	0·31	„
827	RV Centauri		29	32	55	50·2	3·84	0·31	„
828	Z „		32	52	31	0·0	3·39	0·31	Irregulär ?
829	SY „		33	22	61	8·1	4·05	0·31	Algoltypus ?
830	T „		13	34	32	57·9	3·43	0·31	2415068 + 90·21 E
831	RT „		41	2	36	14·2	3·52	0·30	2415046 + 248 E
832	W Hydrae		41	58	27	44·5	3·38	0·30	2411061 + 384 E
833	SZ Centauri		42	11	57	52·7	4·01	0·30	Algoltypus ?
834	T Apodis		43	41	77	11·0	5·72	0·30	Unbekannt
835	RX Centauri		44	5	36	19·3	3·51	0·30	2415225 + 329 E
836	θ Apodis		53	13	76	11·5	5·69	0·29	Unbekannt
837	RU Hydrae	14	4	22	28	17·6	3·45	0·29	2415205 + 332·3 E
838	R Centauri		7	35	59	19·9	4·28	0·28	2415330 + 568·2 E
839	RR „		8	10	57	16·7	4·20	0·28	Abteilung II
840	T Lupi		14	4	49	16·5	3·94	0·28	Irregulär
841	V Centauri		23	36	56	19·9	4·27	0·27	Abteilung II
842	Y „		23	37	29	32·4	3·52	0·27	Irregulär

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
793	RS Hydrae	$8{\cdot}9^m$	Febr. 25	12^m	Unbekannt
794	T Carinae	6·7	Kurze Periode	7	—
795	U „	6·7	„ „	8	—
796	SS „	12	Algoltypus	12·13	—
797	RW Centauri	?	Irregulär	?	—
798	RS Carinae	8	Nova 1895?	11	—
799	ST Centauri	9·10	Unbekannt	10·11	—
800	SU „	8·9	Algoltypus?	11 ?	—
801	RY Carinae	10	Nova?	?	—
802	RS Centauri	8·9	Mai 10, Okt. 21	12·13	März 1, Aug. 12
803	Z Hydrae	8·9	Irregulär	9·10	—
804	SV Centauri	8·9	Algoltypus?	—	—
805	X „	7·8	Jan. 14, Nov. 24	11·12	Juli 7
806	W „	8·9	Juni 25	12	Unbekannt
807	RU „	9	Irregulär	10	—
808	W Crucis	8·9	Kurze Periode	9·10	—
809	S Muscae	6·7	„ „	7·8	—
810	SW Centauri	8·9	Algoltypus	11·12	—
811	SX „	8·9	Kurze Periode	10·11	—
812	T Crucis	6·7	„ „	7·8	—
813	R „	6·7	„ „	8	—
814	S Centauri	7	Zweifelhaft	?	—
815	U Crucis	10	Sept. 13	< 13	Unbekannt
816	U Centauri	9·10	April 29, Dez. 5	11·12	Jan. 13, Aug. 21
817	R Muscae	6·7	Kurze Periode	7·8	—
818	X Crucis	8·9	Kurze Periode?	9	—
819	S „	6·7	Kurze Periode	7·8	—
820	V „	?	Okt. 5	?	—
821	RZ Centauri	8·9	Kurze Periode	9·10	—
822	SS „	8·9	Algoltypus	10·11	—
823	U Octantis	7·8	Juli 11	12·13	März 23
824	TT Centauri	10·11	Unbekannt	13·14	—
825	T Muscae	8·9	„	10	—
826	U „	10·11	„	< 14	—
827	RV Centauri	9	„	< 13	—
828	Z „	7·8	Irregulär?	< 12	—
829	SY „	9·10	Algoltypus?	—	—
830	T „	6·7	Jan. 4, April 5, Juli 4, Okt. 2, Dez. 21	8	März 9, Juni 7, Sept. 5
831	RT „	8	April 4, Dez. 8	11·12	Aug. 10
832	W Hydrae	6·7	März 10	8	Sept. 18
833	SZ Centauri	8	Algoltypus?	—	—
834	T Apodis	8·9	Unbekannt	12·13	—
835	RX Centauri	9	Juni 21	< 12	Unbekannt
836	θ Apodis	5·6	Unbekannt	6·7	—
837	RU Hydrae	8	Juli 7	< 12	Unbekannt
838	R Centauri	5·6	März 8	11·12	Kein Minimum
839	RR „	7·8	Kurze Periode	7·8	—
840	T Lupi	8·9	Irregulär	9	—
841	V Centauri	6·7	Kurze Periode	7·8	—
842	Y „	7·8	Irregulär	8·9	—

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
843	TU Centauri	14h	26m	35s	—31°	8'.2	+3s.56	—0'.27	Unbekannt
844	RY „		41	42	41	59	3·86	0·26	„
845	R Apodis		43	42	76	9·0	6·70	0·26	„
846	S Lupi		45	4	46	5·9	4·00	0·25	2411951 + 345 *E*
847	X „		45	5	46	6·1	4·00	0·25	Irregulär ?
848	Y „		50	30	54	27	4·35	0·24	Unbekannt
849	V „		50	46	52	54·3	4·28	0·25	Irregulär
850	S Apodis		56	53	71	34·4	5·92	0·24	„
851	T Triang. aust.		58	7	68	14·1	5·46	0·24	Unbekannt
852	W Lupi	15	6	42	50	19·0	4·25	0·23	2410203 + 236 *E*
853	R Triang. aust.		8	37	66	2·1	5·31	0·22	Abteilung II
854	R Circini		18	3	57	17·0	4·67	0·21	Unbekannt
855	R Normae		26	58	49	5·2	4·29	0·21	2415144 + 480·7 *E*
856	U „		32	42	54	54·4	4·61	0·20	Abteilung II
857	T „		34	26	54	35·1	4·59	0·20	2415261 + 243·9 *E*
858	R Lupi		45	22	35	55·4	3·88	0·18	2415024 + 234·5 *E*
859	S Triang. aust.		49	58	63	25·0	5·35	0·18	Abteilung II
860	U Lupi		52	56	29	33·9	3·72	0·17	Irregulär
861	U Triang. aust.		56	12	62	34·0	5·30	0·17	Abteilung II
862	RZ Scorpii		57	8	23	45·2	3·58	0·17	2414965 + 158 *E* + 20 sin 22°5 *E*
863	V Normae	16	0	49	48	54·1	4·41	0·16	Irregulär ?
864	RX Scorpii		4	26	24	34·4	3·61	0·16	Unbekannt
865	W Normae		7	5	52	17·2	4·60	0·16	„
866	S „		8	31	57	35·4	4·95	0·15	Abteilung II
867	X „		15	50	51	38·1	4·60	0·14	Unbekannt
868	Y „		23	50	46	40·3	4·37	0·14	„
869	ST Scorpii		28	39	30	58·5	3·82	0·13	Irregulär
870	R Arae		29	22	56	44·3	4·96	0·13	Abteilung III
871	SU Scorpii		32	36	32	7·9	3·85	0·12	2417301 + 361 *E*?
872	V Triang. aust.		37	18	67	33·2	6·10	0·11	Unbekannt
873	RS Scorpii		46	34	44	53·7	4·34	0·10	2410123 + 323 *E*
874	SS „		47	10	32	25·3	3·89	0·10	Irregulär
875	RR „		48	40	30	22·7	3·82	0·10	2410446 + 282 *E*
876	RV „		50	9	33	24·7	3·92	0·10	Abteilung II
877	T Arae		52	20	54	53·0	4·90	0·10	Irregulär
878	RT Scorpii		55	7	36	38·0	4·03	0·09	2410120 + 444 *E*
879	RW „	17	6	41	33	17·2	3·93	0·07	2410292 + 385 *E*
880	S Octantis		14	54	86	45	26·41	0·06	2410189 + 258 *E*
881	SW Scorpii		16	20	43	42·3	4·33	0·06	2410151 + 260 *E*
882	V Pavonis		32	32	57	39·4	5·17	0·04	Unbekannt
883	RU Scorpii		33	17	43	41	4·34	0·04	2410102 + 377 *E*
884	W Pavonis		38	45	62	21·6	5·62	0·03	2410115 + 282 *E*
885	SX Scorpii		39	5	35	38·7	4·03	0·03	Irregulär
886	X Sagittarii		39	42	27	46·8	3·77	0·03	Abteilung II
887	SV Scorpii		39	56	35	39·1	4·03	0·03	2415265 + 257 *E*
888	RY „		42	37	33	39·9	3·96	0·02	Abteilung II
889	U Arae		43	42	51	38·5	4·76	0·02	2410127 + 224·5 *E*
890	V „		45	23	48	16·3	4·57	0·02	2410345 + 380 *E*
891	SY Scorpii		45	31	34	22·1	3·99	0·02	Unbekannt
892	W Arae		47	19	49	46·4	4·65	0·02	Irregulär

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
843	TU Centauri	9^m	Unbekannt	14^m	—
844	RY „	?	„	?	—
845	R Apodis	5·6	„	6·7	—
846	S Lupi	8·9	Juni 28	< 12	Unbekannt
847	X „	10·11	Irregulär?	12·13	—
848	Y „	8·9	Unbekannt	13·14	—
849	V „	?	Irregulär	?	—
850	S Apodis	10	„	< 11	—
851	T Triang. aust.	6·7	Zweifelhaft	7·8	—
852	W Lupi	10·11	Jan. 27, Sept. 20	< 14	—
853	R Triang. aust.	6·7	Kurze Periode	7·8	—
854	R Circini	?	Unbekannt	?	—
855	R Normae	7	Nov. 14	< 11	Jan. 20
856	U „	8·9	Kurze Periode	9·10	—
857	T „	7	Jan. 4, Sept. 5	12	Mai 26
858	R Lupi	9	April 14, Dez. 4	< 12	Aug. 9
859	S Triang. aust.	6·7	Kurze Periode	7·8	—
860	U Lupi	?	Irregulär	11	—
861	U Triang. aust.	7·8	Kurze Periode	8·9	—
862	RZ Scorpii	8·9	März 26, Aug. 23	12·13	Jan. 10, Juni 9, Nov. 8
863	V Normae	?	Irregulär?	?	—
864	RX Scorpii	9	Unbekannt	< 12	—
865	W Normae	8	„	?	—
866	S „	6·7	Kurze Periode	7·8	—
867	X „	10	Unbekannt	< 12	—
868	Y „	9	„	10	—
869	ST Scorpii	8	Irregulär	9·10	—
870	R Arae	6·7	Algoltypus	8	—
871	SU Scorpii	8	März 14?	9	Unbekannt
872	V Triang. aust.	?	Unbekannt	?	—
873	RS Scorpii	6	Juni 19	12·13	Febr. 11
874	SS „	7·8	Irregulär	9·10	—
875	RR „	6·7	Aug. 22	12·13	April 14
876	RV „	6·7	Kurze Periode	8	—
877	T Arae	10	Irregulär	11	—
878	RT Scorpii	9	Nov. 24	< 13	Unbekannt
879	RW „	10	März 31	< 12	Unbekannt
880	S Octantis	8·9	Jan. 31, Okt. 16	11·12	Juli 1
881	SW Scorpii	10	Febr. 28, Nov. 15	?	Unbekannt
882	V Pavonis	8	Unbekannt	10	—
883	RU Scorpii	9·10	April 11	< 12	Unbekannt
884	W Pavonis	9	Juli 4	< 13	„
885	SX Scorpii	?	Irregulär	?	—
886	X Sagittarii	4	Kurze Periode	6	—
887	SV Scorpii	9	Juli 10	11·12	Unbekannt
888	RY „	7·8	Kurze Periode	9	—
889	U Arae	9	Juli 29	12·13	Unbekannt
890	V „	9	Febr. 2	< 12	„
891	SY Scorpii	8·9	Unbekannt	< 12	—
892	W Arae	?	Irregulär	?	—

	Stern	Position 1875·0					Jährliche Änderungen		Elemente
893	S Arae	17h	49m	32s	—49°	24′·9	+4s·63	—0′·01	Abteilung II
894	SV Sagittarii		55	39	24	29·8	3·68	0·00	Unbekannt
895	W Cor. austr.		56	30	39	20·4	4·17	0·00	Irregulär
896	W Sagittarii		57	2	29	35·0	3·83	0·00	Abteilung II
897	X Cor. austr.	18	0	42	45	26	4·45	+0·01	Irregulär?
898	R Pavonis		0	52	63	38·2	5·77	0·01	2415102 + 230·1 *E*
899	SY Sagittar.		3	16	23	42·3	3·66	0·01	Unbekannt
900	Y Cor. austr.		5	24	42	53	4·32	0 01	Irregulär?
901	RS Sagittarii		9	19	34	8·9	3·98	0·01	Abteilung III
902	T Telesc.		17	6	49	43	4·64	0·03	2410201 + 256 *E*
903	RV Sagittar.		19	43	33	23·6	3·95	0·03	2411214 + 320 *E*
904	U Cor. austr.		32	35	37	56·8	4·10	0·05	2415040 + 147 *E*
905	SX Sagittarii		38	4	30	37·2	3·85	0·06	Abteilung III
906	V Cor. austr.		38	59	38	17·2	4·09	0·06	Unbekannt
907	κ Pavonis		44	3	67	23·2	6·21	0·07	Abteilung II
908	S Cor. austr.		52	44	37	7·3	4·06	0·08	Unbekannt
909	R „ „		53	28	37	7·5	4·06	0·08	2415050 + 89·2 *E*
910	T „ „		53	32	37	8·4	4·06	0·08	Unbekannt
911	U Telesc.		58	36	49	6	4·56	0·09	2410031 + 437 *E*
912	RY Sagittar.	19	8	23	33	44·3	3·93	0·10	Irregulär
913	V Telesc.		8	38	50	40·0	4·62	0·10	„
914	SW Sagittar.		11	49	31	56·8	3·86	0·11	2410060 + 289 *E*
915	T Pavonis		36	39	72	4·5	6·81	0·14	2415034 + 244·07 *E*
916	W Telesc.		41	12	50	18	4·52	0·15	2410235 + 305 *E*
917	S Pavonis		44	39	59	30·9	5·10	0·15	2416520 + 385 *E*
918	RR Sagittar.		48	9	29	31·0	3·74	0·15	2410022 + 335 *E*
919	RU „		50	6	42	10·9	4·14	0·16	2410159 + 242 *E*
920	S Telesc.		56	25	55	54·2	4·78	0·16	Irregulär
921	X Pavonis	20	1	14	60	18·1	5·09	0·17	„
922	R Telesc.		5	54	47	22	4·30	0·18	2415331 + 372 *E*
923	RZ Sagittar.		6	45	44	47·0	4 19	0·18	2415096 + 212·4 *E*
924	X Telesc.		9	18	53	0	4·56	0·18	Unbekannt
925	RT Sagittar.		9	26	39	29·7	4·01	0·18	2415182 + 301 *E*
926	Y Telesc.		11	0	51	5·5	4·46	0·18	Unbekannt
927	T Microsc.		20	18	28	40·2	3·68	0·19	„
928	U „		20	55	40	49·7	4·01	0·19	2410860 + 325 *E*
929	R „		32	27	29	13·7	3·65	0·20	2413511 + 138·8 *E*
930	U Pavonis		45	6	63	10·7	5·04	0·22	2411924 + 288 *E*
931	S Indi		47	7	54	47·9	4·47	0·22	2415388 + 402·7 *E*
932	T Octantis		53	6	82	35·8	10·33	0·23	2415021 + 205 *E*
933	RR Capric.		54	54	27	34·8	3·57	0·23	2415260 + 240 *E*
934	V „	21	0	19	24	25·3	3 50	0·24	2403212 + 156·7 *E*
935	T Indi		11	55	45	32·8	3·98	0·25	Unbekannt
936	V Microsc.		15	54	41	13	3·83	0·25	„
937	S „		19	19	30	23·4	3·57	0·26	2415212 + 213·2 *E*
938	R Gruis		40	28	47	29·6	3·89	0·28	2412397 + 331 *E*
939	S Pisc. austr.		56	36	28	39·3	3·44	0·29	2411620 + 272 *E*
940	R „ „	22	10	53	30	13·7	3·42	0·30	2405086 + 292 *E*
941	T Gruis		18	23	38	12·0	3·52	0·30	2415030 + 137 *E*
942	S „		18	23	49	3·9	3·72	0·30	2415314 + 401·8 *E*

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
893	S Arae	9·10^m^	Kurze Periode	9·10^m^	—
894	SV Sagittarii	11	Unbekannt	< 13	—
895	W Cor. austr.	9	Irregulär	?	—
896	W Sagittarii	4·5	Kurze Periode	5·6	—
897	X Cor. austr.	?	Irregulär?	?	—
898	R Pavonis	7·8	April 22, Dez. 8	12	Jan. 22, Sept. 9
899	SY Sagittar.	9·10	Unbekannt	10·11	—
900	Y Cor. austr.	?	Irregulär?	?	—
901	RS Sagittarii	6·7	Algoltypus	7·8	—
902	T Telesc.	11	Aug. 21	< 13	Unbekannt
903	RV Sagittar	8·9	Aug 10	< 12	„
904	U Cor. austr.	8·9	Febr. 12, Juli 9, Dez. 3	11	Mai 8, Okt. 2
905	SX Sagittarii	8·9	Algoltypus	9·10	—
906	V Cor. austr.	9	Unbekannt	< 10	—
907	κ Pavonis	4	Kurze Periode	5·6	—
908	S Cor. austr.	9	Unbekannt	13	—
909	R „ „	10	Febr. 4, Mai 4, Aug. 2, Okt. 30	< 12	März 25, Juni 23, Sept. 20 Dez. 18
910	T „ „	9·10	Unbekannt	13	—
911	U Telesc.	?	April 9	?	Unbekannt
912	RY Sagittar.	6	Irregulär	< 11	—
913	V Telesc.	9	„	10·11	—
914	SW Sagittar.	9·10	Febr. 27, Dez. 13	11·12	Unbekannt
915	T Pavonis	7·8	Jan. 23, Sept. 24	< 12	Juni 16
916	W Telesc.	?	April 13	?	Unbekannt
917	S Pavonis	7·8	Juni 7	9·10	„
918	RR Sagittar.	7·8	März 1	12·13	Sept. 12
919	RU „	8	Juli 18	11·12	April 3, Dez. 1
920	S Telesc.	9	Irregulär	13	—
921	X Pavonis	9	„	10	—
922	R Telesc.	8·9	Jan. 7	< 11	Unbekannt
923	RZ Sagittar.	9	Febr. 4, Sept. 4	10	Juni 7
924	X Telesc.	10·11	Unbekannt	13	—
925	RT Sagittar.	7·8	Mai 2	10·11	Okt. 20
926	Y Telesc.	8	Unbekannt	10	—
927	T Microsc.	7·8	„	8·9	—
928	U „	8·9	Nov. 9	< 12	Unbekannt
929	R „	8	April 13, Sept. 9	12	Febr. 18, Juli 7, Nov. 23
930	U Pavonis	8·9	Juni 13	< 12?	Unbekannt
931	S Indi	9	Dez. 6	< 12	„
932	T Octantis	8·9	Febr. 8, Sept. 1	11·12	„
933	RR Capric.	9	Juli 7	< 10	„
934	V „	9	Febr. 22, Juli 29	14	„
935	T Indi	7	Unbekannt	9	—
936	V Microsc.	?	„	?	—
937	S „	8	Juni 13	11·12	März 25, Okt. 24
938	R Gruis	8	Jan. 14, Dez. 11	< 12	Unbekannt
939	S Pisc. austr.	8·9	Jan. 20, Okt. 19	< 11	„
940	R „ „	8·9	Mai 18	< 11	„
941	T Gruis	8·9	Febr. 26, Juli 13, Nov. 27	11·12	Mai 1, Sept. 15
942	S „	7·8	Sept. 15	12·13	April 18

	Stern	Position 1875·0	Jährliche Änderungen	Elemente
943	T Pisc. austr.	22^h 19^m 7^s —29° 42′.9	+3^s.39+ 0′.30	Unbekannt
944	R Indi	27 4 67 56·0	4·34 0·31	2415193 + 216 *E*
945	T Tucanae	32 18 62 12·2	4·00 0·31	2415150 + 250·6 *E*
946	Y Sculpt.	23 2 18 30 48·8	3·26 0·32	Irregulär
947	V Phoenicis	25 39 46 40·5	3·27 0·26	2414860 + 251 *E*
948	R „	49 57 50 28·8	3·13 0·33	2415102 + 268·9 *E*
949	R Tucanae	50 53 66 4	3·17 0·33	2415144 + 286·0 *E*
950	S Phoenicis	52 36 57 16·3	3·15 0·33	2415071 + 154·0 *E*
951	Y Ceti	53 10 25 7·5	3·09 0·33	Unbekannt

	Stern	Größtes Licht 1910		Kleinstes Licht 1910	
943	T Pisc. austr.	?	Unbekannt	?	—
944	R Indi	8·9^{m}	Juli 12	12·13^{m}	April 28, Nov. 30
945	T Tucanae	8	Aug. 25	< 12	Unbekannt
946	Y Sculpt.	8	Irregulär	9	—
947	V Phoenicis	8·9	Juli 23	< 12	Unbekannt
948	R „	7·8	Juli 14	13	März 6, Nov. 30
949	R Tucanae	10	Juli 9	< 11	Unbekannt
950	S Phoenicis	7·8	April 5, Sept. 6	8·9	Jan. 20, Juni 23, Nov. 24
951	Y Ceti	9·10	Unbekannt	< 11	—

II. Elemente der kurzperiodischen Sterne.

Nr.	Name	Phase	Epoche d. J.	Periode d	M—m d	Bemerkungen
2	SX Cassiop.	Max.	2417983·8	36·572	—	β Lyrae-Typus
6	SY „	„	7911·48	4·0711	—	δ Cephei-Typus
13	SW Androm.	„	8132·805	0·44185	—	
37	RR Ceti	„	7501·455	0·553022	0·080	δ Cephei-Typus
39	RW Cassiop.	„	7062·5	14·80	5·8	
65	SU „	„	7287·30	1·9498	—	
81	RW Camelop.	„	7857	16	—	
91	SX Persei	„	7858.33	4·294	1·2	
105	SV „	„	7853·5	11·06	—	
108	SU Aurigae	„	—	2·26?	—	
109	U Leporis	—	5020·3	0·58144	—	$M - m = 4^h.0$. Pe-
111	RX Aurigae	Max.	5083·43	11·6263	—	riode nicht konstant.
119	SX „	*Min.*	7853·375	1·533	—	
120	SY „	Max.	7833	10·9	—	
127	Y „	„	5420·64	3·8590	—	
152	RZ Gemin.	„	8263·47	5·5324	1·3	δ Cephei-Typus
154	SS „	„	8237	46	—	
164	T Monocerotis	„	0011·200	27·0122	—	
165	RT Aurigae	„	6942·3	3·75	1·1	δ Cephei-Typus
169	W Geminorum	„	3266·34	7·91603	2·91	
183a	ζ „	„	0640·60	10·15382	—	
189	RU Camelop.	„	7619·0	22·17	9·4	
192	RR Gemin.	„	6223·286	0·3972927	0·065	
203	X Puppis	„	5043·5	25·948	5·2	
236	W Ursae maj.	*Min.*	6129·19264	0·166820	—	
253	SU Draconis	Max.	8073·70	0·6604	—	Antalgol?
254	RW Ursae maj.	*Min.*	8012·67	7·33	—	Algol?
283	W Virginis	Max.	2402708·2666	17·2711	8·20	
288	RV Ursae maj.	„	2417854·427	0·46800	—	$M - m = 1^h.5$
304	RS Bootis	„	8115·626	0·37722	—	
376a	*u* Herculis	—	—	2·05102	—	β Lyrae-Typus
380	ST Ophiuchi	Max.	8088·5066	0·450363	—	Antalgoltypus?
387	Y „	„	0012·880	17·121	6·22	
402	V Serpentis	*Min.*	0002·562	3·45356	—	β Lyrae-Typus?
404	Y Sagittarii	Max.	0175·10	5·7734	—	
407	*d* Serpentis	„	3048·6	8·7	—	
414	U Sagittarii	„	4935·3	6·74467	3·3	
418	Y Scuti	—	—	< 10	—	
422	Z „	—	—	< 5	—	
434	S „	Max.	5979	23	—	±
435	β Lyrae	„	0006·670	12·908	—	
448	SZ Aquilae	„	2685·63	17·132	—	
452	TT „	„	1873·865	13·75	—	
476	RR Lyrae	„	4856·500	0·5668	—	
477	U Aquilae	„	0170·325	7·02387	2·3	
483	U Vulpeculae	„	4200·253	7·98950	3·464	
490	SU Cygni	„	4202·820	3·845612	—	$+ 0^d.14 \times$
502	η Aquilae	„	2396168·732	7·176382+	—	$\sin (0^\circ.044 E + 304^\circ)$
504	S Sagittae	„	2409863·32	—	2·96	

Nr.	Name	Phase	Epoche d. J.	Periode d	$M-m$ d	Bemerkungen
507	X Vulpeculae	Max.	2417040·732	6·31896	2	
520	RW Aquilae	„	5587·60	7·87	—	
540	SZ Cygni	„	4931·640	15·084	—	
551	X „	„	0190·90	16·3855	6·8	
560	T Vulpeculae	„	2409849·01	4·43578	1·41	
563	WZ Cygni	*Min.*	2414936·5487	0·584464	—	
568	VX „	Max.	4934·97	20·125	—	
570	TX „	„	7010·5	14·71	—	
574	VY „	„	6370·88	7·857	2·1	
600	VZ „	„	7061·985	4·86384	1·46	δ Cephei-Typus
607	RY Pegasi	„	7801·00	25	—	Max.: 1840 Sept. 26
611	Y Lacertae	„	7615·76	4·3254	1·06	$9^h\ 57^m.8 + 5^d\ 8^h\ 47^m$
621	δ Cephei	„	—	—	—	$45^s.00 E - 0^s.00075 E^2$
623	W „	„	2778·1	6·44	—	$- 0^s.00000062 E^3$.
624	Z Lacertae	„	7844·4	10·88	4·5	
625	RR „	„	7836·4	6·43	—	
629	V „	„	6666·76	4·98269	1·65	
630	X „	„	7412·8	5·440	—	
637	SW Cassiop.	—	—	5 ±	—	
650	RS „	Max.	7263·2	6·20	1·8	
656	RY „	„	7354·9	12·1435	4·7	
662	U Pegasi	*Min.*	3514·6157	0·37478	—	
674	RR Leonis	Max.	7958·31	4·74867	0·63	
675	ST Urs. maj.	*Min.*	8229·0	8·8	—	
759	V Carinae	Max.	5026·78	6·6951	2·16	
761	T Velorum	„	5022·78	4·6392	1·40	
766	V „	„	5021·64	4·3709	—	
769	S Antliae	„	0741·5248	0·32416936	—	
770	N Velorum	—	—	4·25	—	
787	Y Carinae	Max.	5021·40	3·6401	1·07	
809	S Muscae	„	5029·18	9·657	3·45	
812	T Crucis	„	5028·32	6·7322	2·07	
813	R „	„	5027·39	5·82485	1·40	
817	R Muscae	„	2404656·60	0·88247	0·26	
819	S Crucis	„	2415026·92	4·68989	1·49	
821	RZ Centauri	„	0000·15	0·93796	—	
839	RR „	„	5021·248	0·302841	—	
841	V „	„	5025·52	5·49394	1·47	
843	R Triang. aust.	„	4623·71	3·38922	1·01	
859	U Normae	„	5028·8	12·655	6·0	
856	S Triang. aust.	„	5023·41	6·3231	2·10	
861	U „ „	„	5022·02	2·5683	0·63	
866	S Normae	„	5029·45	9·7525	4·4	
876	RV Scorpii	„	5026·04	6·0622	1·41	
886	S Sagittarii	„	2404291·88	7·01185	2·896	
888	RY Scorpii	„	2415034·50	20·32	7	
896	W Sagittarii	„	2402849·45	7·5946	3·00	$+ 0^d.4 \times$
907	ϰ Pavonis	„	2415029·54	9·091	4·38	$\cos (1^\circ.13\, E - 54^\circ)$

III. Heliozentrische Minima der dem Algoltypus angehörigen Sterne.

Mittlere Zeit Greenwich (1910).

1. Algol.*)

$$\text{Min.} = 1888 \text{ Jan. } 3^d\,8^h\,11\overset{m}{.}2 + 2^d\,20^h\,48^m\,55\overset{s}{.}6 \cdot E$$

$$+ 147^m \sin(0\overset{\circ}{.}024 \,.\, E + 226^\circ) + 22^m \sin\left(\frac{E}{13} + 216^\circ\right). \text{ Ch. IV.}$$

Jan.	2	$11^h\,10^m$	April	4	$5^h\,17^m$	Okt.	1	$20^h\,41^m$
	5	7 59		7	2 6		4	17 30
	8	4 48		9	22 55		7	14 19
	11	1 37		12	19 44		10	11 8
	13	22 26		15	16 32		13	7 57
	16	19 15		18	13 21		16	4 46
	19	16 3		21	10 10		19	1 35
	22	12 52		24	6 59		21	22 24
	25	9 41		27	3 48		24	19 13
	28	6 30		30	0 37		27	16 2
	31	3 19					30	12 51
Febr.	3	0 8	Aug.	2	15 33	Nov.	2	9 40
	5	20 57		5	12 22		5	6 29
	8	17 46		8	9 11		8	3 17
	11	14 35		11	6 0		11	0 6
	14	11 24		14	2 49		13	20 55
	17	8 13		16	23 38		16	17 44
	20	5 2		19	20 27		19	14 33
	23	1 51		22	17 15		22	11 22
	25	22 40		25	14 4		25	8 11
	28	19 29		28	10 53		28	5 0
März	3	16 18		31	7 42	Dez.	1	1 49
	6	13 7	Sept.	3	4 31		3	22 38
	9	9 56		6	1 20		6	19 27
	12	6 45		8	22 9		9	16 16
	15	3 34		11	18 58		12	13 5
	18	0 23		14	15 47		15	9 54
	20	21 12		17	12 36		18	6 43
	23	18 1		20	9 25		21	3 32
	26	14 50		23	6 14		24	0 21
	29	11 39		26	3 3		26	21 10
April	1	8 28		28	23 52		29	17 59

*) „Das kleinste Licht tritt etwa eine Stunde **früher** ein."

2. λ Tauri.

Min. $= 1887$ Dez. $6^d 11^h 57^m + 3^d 22^h 52^m\!.2 \cdot E.$
$= 2410612{\cdot}4979$ d. J. $+ 3^d\!.952917\, E.$ Ch. IV.

Jan.	0	$11^h 54^m$	Mai	3	$0^h 52^m$	Sept.	2	$13^h 50^m$
Febr.	1	2 51	Juni	3	15 50	Okt.	0	5 56
März	0	18 57	Juli	1	7 55	Nov.	0	20 53
April	1	9 54	Aug.	1	22 53	Dez.	2	11 51

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 22^h 52^m$	$4^p =$	$15^d 19^h 29^m$	$6^p =$	$23^d 17^h 13^m$
2	7 21 44	5	19 18 21	7	27 16 5
3	11 20 37			8	31 14 58

3. S Cancri.

Min. $= 1867$ Aug. $31^d 14^h 2^m\!.89 + 9^d 11^h 37^m 45^s \cdot E.$
$= 2403210{\cdot}58534$ d. J. $+ 9^d\!.484549\, E.$ Ch. IV.

Jan.	7	$21^h 11^m$	April	12	$17^h 29^m$	Sept.	30	$10^h 48^m$
	17	8 49		22	5 7	Okt.	9	22 26
	26	20 27	Mai	1	16 44		19	10 4
Febr.	5	8 5		11	4 22		28	21 42
	14	19 42		20	16 0	Nov.	7	9 19
	24	7 20		30	3 38		16	20 57
März	5	18 58					29	8 35
	15	6 36	Sept.	1	23 55	Dez.	5	20 12
	24	18 13		11	11 33		15	7 50
April	3	5 51		20	23 11		24	19 28

4. δ Librae.

Min. $= 1867$ Okt. $25^d 9^h 7^m\!.15 + 2^d 7^h 51^m 23^s\!.073 \cdot E.$
$= 2403265{\cdot}38$ d. J. $+ 2^d\!.3273504\, E.$ Kron.

Jan.	0	$10^h 33^m$	Mai	1	$11^h 5^m$	Sept.	1	$19^h 28^m$
Febr.	2	0 32	Juni	0	17 13	Okt.	2	1 36
März	1	22 49	Juli	0	23 21	Nov.	1	7 44
April	1	4 57	Aug.	0	5 29	Dez.	1	13 52

Multipla der Periode.

$(2^d 7^h 51^m)$

$2^p =$	$4^d 15^h 43^m$	$6^p =$	$13^d 23^h 8^m$	$10^p =$	$23^d 6^h 34^m$
3	6 23 34	7	16 7 0	11	25 14 25
4	9 7 26	8	18 14 51	12	27 22 17
5	11 15 17	9	20 22 42	13	30 6 8

5. U Coronae.

Min. = 1870 März 25 $9^h 30^m + 3^d 10^h 50^m 11^s.7 \cdot E.$
$+ 80^m \sin(0°.06 E + 78°).$ Ch. IV.

Jan.	2	$7^h 21^m$	Mai	3	$3^h 15^m$	Sept.	0	$23^h\ 9^m$
Febr.	2	9 2	Juni	3	4 56	Okt.	2	0 51
März	1	23 52	Juli	0	19 47	Nov.	2	2 32
April	2	1 33	Aug.	0	21 28	Dez.	3	4 14

Multipla der Periode.

1 =	$3^d 10^h 51^m$	4 =	$13^d 19^h 25^m$	7 =	$24^d\ 3^h 58^m$
2	6 21 42	5	17 6 16	8	27 14 50
3	10 8 6	6	20 17 7	9	31 1 41

6. U Cephei.

Min. = 1880 Juni 23 $7^h 45^m + 2^d 11^h 49^m 44^s.55 \cdot E.$
$= 2407890{\cdot}3229$ d. J. $+ 2^d.49287609 E.$ Ch. IV.

Jan.	0	$0^h 17^m$	Mai	2	$3^h 55^m$	Sept.	1	$7^h 32^m$
Febr.	1	10 4	Juni	1	1 52	Okt.	1	5 29
März	0	20 11	Juli	0	23 49	Nov.	0	3 26
April	2	5 58	Aug.	2	9 35	Dez.	0	1 23

Multipla der Periode.

1^p =	$2^d 11^h 50^m$	5^p =	$12^d 11^h\ 9^m$	9^p =	$22^d 10^h 28^m$
2	4 23 39	6	14 22 58	10	24 22 17
3	7 11 29	7	17 10 48	11	27 10 7
4	9 23 19	8	19 22 38	12	29 21 57

7. U Ophiuchi.

Min. = 1908 März 25 $16^h 52^m.3 + 0^d 20^h 7^m 41^s.42 \cdot E.$
$= 2418026{\cdot}703$ d. J. $+ 0^d.8386738 E.$ Nijland.

Jan.	0	$11^h 34^m$	Mai	0	$9^h 54^m$	Sept.	0	$16^h 44^m$
Febr.	0	12 18	Juni	0	10 38	Okt.	0	1 13
März	0	4 32	Juli	0	15 15	Nov.	0	1 58
April	0	5 17	Aug.	0	15 59	Dez.	0	6 35

Multipla der Periode.

1^p =	$0^d\ 20^h\ 8^m$	5^p =	$4^d\ 4^h 38^m$
2	1 16 15	6	5 0 46
3	2 12 23	7	5 20 54
4	3 8 31	8	6 17 2

$9^p =$	7^d 13^h 9^m			$23^p =$	19^d 6^h 57^m		
10	8	9	17	24	20	3	5
11	9	5	25	25	20	23	13
12	10	1	33	26	21	19	20
13	10	21	40	27	22	15	28
14	11	17	48	28	23	11	36
15	12	13	56	29	24	7	44
16	13	10	3	30	25	3	51
17	14	6	11	31	25	23	59
18	15	2	18	32	26	20	6
19	15	22	26	33	27	16	14
20	16	18	34	34	28	12	21
21	17	14	42	35	29	8	29
22	18	10	49	36	30	4	37

8. R Canis majoris.

Min. = 1887 März 26 $15^h 18^m + 1^d 3^h 15^m 46^s.201 \cdot E.$

= 2410357·6375 d. J. + $1^d.1359514\ E.$ Ch. IV.

Jan. 0	$19^h 15^m$	Mai 0	$1^h 50^m$	Sept. 0	$21^h 29^m$
Febr. 0	11 20	Juni 0	21 12	Okt. 0	10 19
März 0	20 55	Juli 0	10 2	Nov. 0	2 25
April 0	13 0	Aug. 0	2 8	Dez. 0	18 31

Multipla der Periode.

$1^p =$	1^d	3^h	16^m	$15^p =$	17^d	0^h	56^m
2	2	6	32	16	18	4	12
3	3	9	47	17	19	7	28
4	4	13	3	18	20	10	44
5	5	16	19	19	21	14	0
6	6	19	35	20	22	17	15
7	7	22	50	21	23	20	31
8	9	2	6	22	24	23	47
9	10	5	22	23	26	3	3
10	11	8	38	24	27	6	18
11	12	11	53	25	28	9	34
12	13	15	9	26	29	12	50
13	14	18	25	27	30	16	6
14	15	21	41	28	31	19	21

9. Y Cygni.

Gerade Epochen		Ungerade Epochen	
Jan. 1	$1^h 9^m$	Jan. 2	$16^h 51^m$
Febr. 0	0 13	Febr. 1	16 1
März 1	23 17	März 0	15 15

Gerade Epochen			Ungerade Epochen		
April	0	$22^h 21^m$	April	2	$14^h 20^m$
Mai	0	21 24	Mai	2	13 29
Juni	2	20 23	Juni	1	12 38
Juli	2	19 27	Juli	1	11 48
Aug.	1	18 31	Aug.	0	10 57
Sept.	0	17 34	Sept.	2	10 2
Okt.	0	16 38	Okt.	2	9 11
Nov.	2	15 37	Nov.	1	8 20
Dez.	2	14 51	Dez.	1	7 30

Multipla der Periode.

$2^p =$	$2^d\, 23^h\, 54^m$	$2^p =$	$2^d\, 23^h\, 55^m$
4	5 23 49	4	5 23 50
6	8 23 43	6	8 23 45
8	11 23 38	8	11 23 40
10	14 23 32	10	14 23 35
12	17 23 26	12	17 23 30
14	20 23 21	14	20 23 25
16	23 23 15	18	23 23 20
18	26 23 9	16	26 23 14

10. Z Herculis.

Min. $= 1894$ Sept. 14 $9^h 3^m + 3^d 23^h 49^m.545 \cdot E.$
$= 2413038{\cdot}4638$ d. J. $+ 3^d.99274\, E.$ Hartwig.

Jan.	0	$5^h 17^m$	Mai	0	$0^h\ 3^m$	Sept.	0	$18^h 39^m$
Febr.	1	3 53	Juni	0	22 39	Okt.	2	17 16
März	1	2 40	Juli	2	21 16	Nov.	3	15 52
April	2	1 16	Aug.	3	19 52	Dez.	1	14 39

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 23^h 49^m$	$4^p =$	$15^d 23^h 18^m$	$6^p =$	$23^d 22^h 57^m$
2	7 23 39	5	19 23 8	7	27 22 47
3	11 23 29			8	31 22 36

11. W Delphini.

Min. $= 1904$ Sept. 17 $10^h 6^m.8 + 4^d 19^h 20^m 48^s.8 \cdot E.$
$= 2416741{\cdot}4214$ d. J. $+ 4^d.806120\, E.$ Graff.

Jan.	1	$11^h 34^m$	Mai	1	$15^h 14^m$	Sept.	3	$14^h 15^m$
Febr.	4	2 59	Juni	4	6 40	Okt.	2	10 20
März	0	3 43	Juli	3	2 45	Nov.	0	6 25
April	2	19 9	Aug.	0	22 50	Dez.	3	21 51

Multipla der Periode.

$1^p =$	$4^d 19^h 21^m$	$3^p =$	$14^d 10^h\ 2^m$	$5^p =$	$24^d\ 0^h 44^m$
2	9 14 42	4	19 5 23	6	28 20 5

12. SW Cygni.

Min. $= 1905$ Okt. 9 $8^h 34^m.9 + 4^d 13^h 44^m 59^s.3 \cdot E.$
$= 2417128{\cdot}3576$ d. J. $= 4^d.572908\, E.$ Graff.

Jan.	2	$0^h\ 1^m$	Mai	0	$21^h 31^m$	Sept.	1	$8^h 45^m$
Febr.	3	0 16	Juni	1	21 45	Okt.	3	9 0
März	2	10 45	Juli	3	22 0	Nov.	4	9 15
April	3	11 1	Aug.	0	8 30	Dez.	1	19 45

Multipla der Periode.

$1^p =$	$4^d 13^h 45^m$	$3^p =$	$13^d 17^h 15^m$	$5^p =$	$22^d 20^h 45^m$
2	9 3 30	4	18 7 0	6	27 10 30

13. SY Cygni.

Min. $= 1907$ Sept. 8 $12^h 56^m + 6^d 0^h 8^m 29^s \cdot E.$
$= 2417827{\cdot}539$ d. J. $+ 6^d.00589\, E.$ Graff.

Jan.	am 2, 8, 14, 20, 26	anfangs $8^h 52^m$	zuletzt	$9^h 26^m$
Febr.	„ 1, 7, 13, 19, 25	„ 9 34	„	10 8
März	„ 3, 9, 15, 21, 27	„ 10 17	„	10 51
April	„ 2, 8, 14, 20, 26	„ 10 59	„	11 33
Mai	„ 2, 8, 14, 20, 26	„ 11 42	„	12 16
Juni	„ 1, 7, 13, 19, 25	„ 12 24	„	12 58
Juli	„ 1, 7, 13, 19, 25, 31	„ 13 7	„	13 49
Aug.	„ 6, 12, 18, 24, 30	„ 13 57	„	14 31
Sept.	„ 5, 11, 17, 23, 29	„ 14 40	„	15 14
Okt.	„ 5, 11, 17, 23, 29	„ 15 22	„	15 56
Nov.	„ 4, 10, 16, 22, 28	„ 16 4	„	16 39
Dez.	„ 4, 10, 16, 22, 28	„ 16 47	„	17 21

14. U Sagittae.

Min. $= 1905$ Okt. 11 $9^h 55^m.1 + 3^d 9^h 8^m 4^s.2 \cdot E.$
$= 2417130{\cdot}4133$ d. J. $+ 3^d.380604\, E.$ Graff.

Jan.	3	$8^h 23^m$	Mai	1	$16^h\ 5^m$	Sept.	0	$8^h 56^m$
Febr.	2	18 36	Juni	1	2 18	Okt.	0	19 8
März	1	19 40	Juli	1	12 31	Nov.	0	5 21
April	1	5 53	Aug.	0	22 43	Dez.	0	15 34

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d\ 9^h\ 8^m$	$4^p =$	$13^d 12^h 32^m$	$7^p =$	$23^d 15^h 56^m$
2	6 18 16	5	16 21 40	8	27 1 5
3	10 3 24	6	20 6 48	9	30 10 13

15. RV Lyrae.

Min. = 1901. Okt. 7 $9^h 21^m 10^s + 3^d 14^h 22^m 34^s.7 \cdot E.$
= 2415665·3897 d. J. + $3^d.599013\, E.$ Williams.

Jan.	2	$3^h 57^m$	Mai	0	$22^h 22^m$	Sept.	0	$7^h 10^m$
Febr.	3	13 20	Juni	2	7 45	Okt.	2	16 33
März	0	17 58	Juli	1	2 46	Nov.	0	11 34
April	2	3 22	Aug.	2	12 9	Dez.	2	20 57

Multipla der Periode.

1^p =	$3^d 14^h 23^m$	4^p =	$14^d 9^h 30^m$	6^p =	$21^d 14^h 15^m$
2	7 4 45	5	17 23 53	7	25 4 38
3	10 19 8			8	28 19 1

16. UW Cygni.

Min. = 1907 Sept. 28 $8^h 19^m.1 + 3^d 10^h 49^m 6^s.1 \cdot E.$
= 2417847·3466 d. J. + $3^d.450765\, E.$ Graff.

Jan.	0	$1^h 54^m$	Mai	0	$20^h 33^m$	Sept.	2	$2^h 1^m$
Febr.	0	3 16	Juni	0	21 55	Okt.	3	3 22
März	3	4 38	Juli	1	23 17	Nov.	3	4 44
April	3	6 0	Aug.	2	0 39	Dez.	0	19 17

Multipla der Periode.

1^p =	$3^d 10^h 49^m$	4^p =	$13^d 19^h 16^m$	7^p =	$24^d 3^h 44^m$
2	6 21 38	5	17 6 6	8	27 14 33
3	10 8 27	6	20 16 55	9	31 1 22

17. UZ Cygni.

Min. = 1886 April 18 $1^h 12^m + 31^d 7^h 17^m 45^s.6 \cdot E.$
= 2410015·05 d. J. + $31^d.30400\, E.$ Pickering.

Hauptminimum.			Nebenminimum.		
Jan.	14	$6^h 12^m$	Jan.	29	$21^h 48^m$
Febr.	14	13 29	Febr.	Keine Erscheinung	
März	17	20 47	März	2	5 5
April	18	4 5	April	2	12 23
Mai	19	11 23	Mai	3	19 41
Juni	19	18 40	Juni	4	2 59
Juli	21	1 58	Juli	5	10 16
Aug.	21	9 16	Aug.	5	17 34
Sept.	21	16 34	Sept.	6	0 52
Okt.	22	23 51	Okt.	7	8 10
Nov.	23	7 9	Nov.	7	15 27
Dez.	24	14 27	Dez.	8	22 45

18. Z Persei.

Min. = 1905 Aug. 24 $2^h 26^m.1 + 3^d 1^h 21^m 14^s.9 \cdot E.$
= 2417082·5181 d. J. + $3^d.056422\ E.$ Graff.

Jan.	2	$21^h 56^m$	Mai	2	$2^h 45^m$	Sept.	1	$8^h 55^m$
Febr.	2	11 29	Juni	1	16 17	Okt.	1	22 27
März	1	23 40	Juli	2	5 50	Nov.	1	12 0
April	1	13 12	Aug.	1	19 22	Dez.	2	1 32

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d 1^h 21^m$	$4^p =$	$12^d 5^h 25^m$	$7^p =$	$21^d\ 9^h 29^m$
2	6 2 42	5	15 6 46	8	24 10 50
3	9 4 4	6	18 8 7	9	27 12 11

19. Y Camelopardalis.

Min. = 1903 Juli 10 $9^h 19^m.7 + 3^d 7^h 19^m 51^s.83 \cdot E.$
= 2416306·3887 d. J. + $3^d.305550\ E.$ Blažko.

Jan.	1	$3^h 54^m$	Mai	0	$3^h 54^m$	Sept.	2	$18^h 34^m$
Febr.	3	5 14	Juni	2	5 14	Okt.	2	12 34
März	1	15 54	Juli	1	23 14	Nov.	1	6 34
April	0	9 54	Aug.	0	17 14	Dez.	1	0 34

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d\ 7^h 20^m$	$4^p =$	$13^d\ 5^h 20^m$	$7^p =$	$23^d\ 3^h 20^m$
2	6 14 40	5	16 12 40	8	26 10 40
3	9 22 0	6	19 20 0	9	29 18 0

20. Z Draconis.

Min. = 1906 Jan. 22 $11^h 13^m.5 + 1^d 8^h 34^m 40^s.699 \cdot E.$
= 2417233·4677 d. J. + $1^d.3574155\ E.$ Graff.

Jan.	0	$7^h 53^m$	Mai	1	$3^h 19^m$	Sept.	0	$7^h 20^m$
Febr.	0	13 10	Juni	0	0 2	Okt.	0	4 3
März	1	1 18	Juli	1	5 19	Nov.	0	9 20
April	1	6 36	Aug.	0	2 2	Dez.	0	6 3

Multipla der Periode.

$2^p =$	$2^d 17^h\ 9^m$	$10^p =$	$13^d 13^h 47^m$	$16^p =$	$21^d 17^h 15^m$
4	5 10 19	12	16 6 56	18	24 10 24
6	8 3 28	14	19 0 6	20	27 3 34
8	10 20 37			22	29 20 43

21. VW Cygni.

Min. = 1905 Sept. 18 $8^h 20^m + 8^d 10^h 20^m 4^s.2 \cdot E.$
= 2417107·347 d. J. + $8^d.430604\ E.$ Graff.

März	3	$10^h 53^m$	März	28	$17^h 53^m$	April	23	$0^h 54^m$
	11	21 13	April	6	4 13	Mai	1	11 14
	20	7 33		14	14 33		9	21 34

Mai	18	7^h54^m	Juli	24	18^h34^m	Sept.	30	5^h15^m
	26	18 14	Aug.	2	4 54	Okt.	8	15 35
Juni	4	4 34		10	15 14		17	1 55
	12	14 54		19	1 34		25	12 15
	21	1 14		27	11 55	Nov.	2	22 35
	29	11 34	Sept.	4	22 15		11	8 55
Juli	7	21 54		13	8 35		19	19 15
	16	8 14		21	18 55		28	5 35

22. RT Persei.

Min. $= 1904$ Sept. 17 $5^h45^m + 20^h23^m11^s \cdot E.$

$= 2416741{\cdot}24514$ d. J. $+ 0^d.849433\, E.$ Graff.

Jan.	0	$0^h\ 9^m$	Mai	0	$15^h\ 1^m$	Sept.	0	8^h51^m
Febr.	0	10 27	Juni	0	4 56	Okt.	0	2 22
März	0	11 12	Juli	0	18 50	Nov.	0	2 29
April	0	1 7	Aug.	0	8 45	Dez.	0	16 23

Multipla der Periode.

$1^p =$	$0^d20^h23^m$	$13^p =$	$11^d\ 1^h\ 1^m$	$25^p =$	$21^d\ 5^h40^m$
2	1 16 46	14	11 21 25	26	22 2 3
3	2 13 10	15	12 17 48	27	22 22 26
4	3 9 33	16	13 14 11	28	23 18 49
5	4 5 56	17	14 10 34	29	24 15 12
6	5 2 19	18	15 6 57	30	25 11 35
7	5 22 42	19	16 3 20	31	26 7 59
8	6 19 5	20	16 23 44	32	27 4 22
9	7 15 29	21	17 20 7	33	28 0 45
10	8 11 52	22	18 16 30	34	28 21 8
11	9 8 15	23	19 12 53	35	29 17 31
12	10 4 38	24	20 9 16	36	30 13 55

23. WW Cygni.

Min. $= 1905$ Sept. 18 $9^h14^m.5 + 3^d7^h37^m27^s.2 \cdot E.$

$= 2417107{\cdot}3851$ d. J. $+ 3^d.317676\, E.$ Graff.

Jan.	1	7^h53^m	Mai	0	18^h21^m	Sept.	0	12^h27^m
Febr.	0	4 30	Juni	2	22 35	Okt.	0	9 4
März	2	1 7	Juli	2	19 13	Nov.	2	13 18
April	0	21 44	Aug.	1	15 50	Dez.	2	9 55

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d\ 7^h37^m$	$4^p =$	$13^d\ 6^h30^m$	$7^p =$	$23^d\ 5^h22^m$
2	6 15 15	5	16 14 7	8	26 13 0
3	9 22 52	6	19 21 45	9	29 20 37

24. VV Cygni.

Min. = 1902 Nov. 20 $3^h 56^m + 1^d 11^h 26^m 57^s.2 \cdot E.$
= 2416074·1639 d. J. + $1^d.477051\ E.$ Blažko.

Jan.	0	$7^h\ 7^m$	Mai	1	$9^h 58^m$	Sept.	1	$0^h 15^m$
Febr.	0	7 33	Juni	1	10 24	Okt.	0	13 14
März	0	9 5	Juli	0	23 23	Nov.	0	13 40
April	0	9 31	Aug.	0	23 49	Dez.	0	2 39

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d 11^h 27^m$	$8^p =$	$11^d 19^h 36^m$	$14^p =$	$20^d 16^h 17^m$
2	2 22 54	9	13 7 3	15	22 3 44
3	4 10 21	10	14 18 29	16	23 15 11
4	5 21 48	11	16 5 56	17	25 2 38
5	7 9 15	12	17 17 23	18	26 14 5
6	8 20 42	13	19 4 50	19	28 1 32
7	10 8 9			20	29 12 59

25. RX Herculis.

Min. = 1898 Okt. 3 $12^h 44^m + 0^d 21^h 20^m 34^s.5 \cdot E.$
= 2414566·5304 d. J. + $0^d.889288\ E.$ Luizet.

Jan.	0	$8^h 57^m$	Mai	0	$10^h 15^m$	Sept.	0	$3^h 34^m$
Febr.	0	11 58	Juni	0	13 15	Okt.	0	9 14
März	0	1 35	Juli	0	18 55	Nov.	0	12 14
April	0	4 35	Aug.	0	0 34	Dez.	0	17 53

Multipla der Periode.

$1^p =$	$0^d 21^h 20^m$	$12^p =$	$10^d 16^h\ 7^m$	$23^p =$	$20^d 10^h 53^m$
2	1 18 41	13	11 13 27	24	21 8 14
3	2 16 2	14	12 10 48	25	22 5 34
4	3 13 22	15	13 8 8	26	23 2 54
5	4 10 43	16	14 5 29	27	24 0 15
6	5 8 3	17	15 2 49	28	24 21 36
7	6 5 24	18	16 0 10	29	25 18 56
8	7 2 45	19	16 21 30	30	26 16 17
9	8 0 5	20	17 18 51	31	27 13 38
10	8 21 26	21	18 16 12	32	28 10 58
11	9 18 46	22	19 19 33	33	29 8 19

26. RW Tauri.

Min. = 1905 Dez. 18 $9^h 49^m.5 + 2^d 18^h 27^m 11^s.3 \cdot E.$
= 2417198·4094 d. J. + $2^d.768881\ E.$ Graff.

Jan.	2	$5^h 21^m$	Mai	1	$6^h 50^m$	Sept.	0	$2^h 46^m$
Febr.	1	16 20	Juni	0	17 49	Okt.	0	13 45
März	1	8 52	Juli	1	4 48	Nov.	0	0 44
April	0	19 51	Aug.	0	15 47	Dez.	0	11 44

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 18^h 27^m$	$5^p =$	$13^d 20^h 16^m$	$8^p =$	$22^d 3^h 38^m$
2	5 12 54	6	16 14 13	9	24 22 5
3	8 7 22	7	19 9 10	10	27 16 32
4	11 1 49			11	30 10 59

27. RU Monocerotis.

Min. $= 1906$ Febr. 20 $8^h 25^m + 21^h 30^m 27^s.6 \cdot E.$
$= 2417262{\cdot}3507$ d. J. $+ 0^d.896153 \cdot E.$ Blažko.

Jan.	0	$21^h 30^m$	Mai	0	$2^h 1^m$	Sept.	0	$18^h 4^m$
Febr.	0	8 45	Juni	0	10 47	Okt.	0	7 49
März	0	3 29	Juli	0	0 32	Nov.	0	16 36
April	0	12 15	Aug.	0	9 18	Dez.	0	6 21

Multipla der Periode.

$1^p =$	$0^d 21^h 30^m$	$12^p =$	$10^d 18^h 6^m$	$23^p =$	$20^d 14^h 41^m$
2	1 19 1	13	11 15 36	24	21 22 11
3	2 16 31	14	12 13 6	25	22 9 42
4	3 14 2	15	13 10 37	26	23 7 12
5	4 11 32	16	14 8 7	27	24 4 42
6	5 9 3	17	15 5 38	28	25 2 13
7	6 6 33	18	16 3 8	29	25 23 44
8	7 4 4	19	17 0 39	30	26 21 14
9	8 1 34	20	17 22 9	31	27 18 44
10	8 23 5	21	18 19 40	32	28 16 15
11	9 20 35	22	19 17 10	33	29 13 45

28. RR Draconis.

Min. $= 1905$ Juni 29 $16^h 27^m 50^s + 2^d 19^h 56^m 43^s.2 \cdot E.$
$= 2417026{\cdot}686$ d. J. $+ 2^d.831056\, E.$ Seares.

Jan.	2	$8^h 39^m$	Mai	1	$6^h 22^m$	Sept.	0	$0^h 0^m$
Febr.	2	12 3	Juni	1	9 45	Okt.	1	3 24
März	2	19 30	Juli	2	13 9	Nov.	1	6 48
April	0	2 58	Aug.	2	16 33	Dez.	2	10 12

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 19^h 57^m$	$5^p =$	$14^d 3^h 44^m$	$8^p =$	$22^d 15^h 34^m$
2	5 15 53	6	16 23 40	9	25 11 30
3	8 11 50	7	19 19 39	10	28 7 27
4	11 7 47			11	31 3 24

29. RS Cephei.

Min. $= 1886$ April 14 $9^h36^m + 12^d10^h4^m48^s \cdot E.$
$= 2410011{\cdot}4$ d. J. $+ 12^d{\cdot}42\, E.$ Fleming.

Jan.	8	$13^h\,26^m$	Mai	12	$18^h\,14^m$	Sept.	1	$12^h\,58^m$
	20	23 31		25	4 19		13	23 2
Febr.	2	9 36	Juni	6	14 24		26	9 7
	14	19 41		19	0 29	Okt.	8	19 12
	27	5 46	Juli	1	10 34		21	5 17
März	11	15 50		13	20 38	Nov.	2	15 22
	24	1 55		26	6 43		15	1 26
April	5	12 0	Aug.	7	16 48		27	11 31
	17	22 5		20	2 53	Dez.	9	21 36
	30	8 10					22	7 41

30. RW Persei.

Min. $= 1906$ April 11 $9^h50^m24^s + 13^d4^h50^m52^s{.}8 \cdot E.$
$= 2417312{\cdot}410$ d. J. $+ 13^d{.}202\, E.$ Hartwig.

Jan.	0	$5^h\,11^m$	April	2	$15^h\,7^m$	Okt.	4	$11^h\,0^m$
	13	10 2		15	19 58		17	15 51
	26	14 53		29	0 49		30	20 41
Febr.	8	19 44				Nov.	13	1 32
	22	0 35	Aug.	12	15 36		26	6 23
März	7	5 26		25	20 27	Dez.	9	11 14
	20	10 16	Sept.	8	1 18		22	16 5
				21	6 9			

31. RW Geminorum.

Min. $= 1906$ April 7 $7^h55^m{.}2 + 2^d20^h46^m14^s{.}9 \cdot E.$
$= 2417308{\cdot}33$ d. J. $+ 2^d{.}86545\, E.$ Hartwig.

Jan.	0	$6^h\,49^m$	Mai	0	$15^h\,12^m$	Sept.	0	$20^h\,20^m$
Febr.	0	19 18	Juni	1	3 40	Okt.	2	8 49
März	1	11 0	Juli	2	16 9	Nov.	0	0 32
April	1	23 29	Aug.	0	7 52	Dez.	1	13 0

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d\,20^h\,46^m$	$6^p =$	$17^d\,4^h\,37^m$
2	5 17 32	7	20 1 24
3	8 17 19	8	22 22 10
4	11 11 5	9	25 18 56
5	14 7 51	10	28 15 42

82. RV Ophiuchi.

Min. $= 1904$ Mai 3 $17^h 45^m + 3^d 16^h 29^m 34^s.1 \cdot E.$
$= 2416604{\cdot}7396$ d. J. $+ 3^d.6872\,E.$ Dugan.

Jan.	1	$6^h\,13^m$	Mai	2	$22^h\,28^m$	Sept.	1	$14^h\,44^m$
Febr.	3	10 39	Juni	1	10 25	Okt.	1	2 41
März	1	6 6	Juli	0	22 22	Nov.	3	7 7
April	3	10 32	Aug.	3	2 48	Dez.	2	19 3

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d\,16^h\,30^m$	$5^p =$	$18^d\,10^h\,28^m$
2	7 8 59	6	22 2 57
3	11 1 29	7	25 19 27
4	14 17 58	8	29 11 57

83. RZ Cassiopejae.

Min. $= 1906$ Mai 24 $10^h 9^m 7^s.2 + 1^d 4^h 41^m 10^s.46 \cdot E.$
$= 2417355{\cdot}423$ d. J. $+ 1^d.19526\,E.$ Nijland.

Jan.	0	$14^h\,23^m$	Mai	0	$3^h\;\,1^m$	Sept.	0	$5^h\,42^m$
Febr.	0	16 14	Juni	0	4 51	Okt.	0	2 51
März	0	4 1	Juli	0	2 1	Nov.	0	4 42
April	0	5 51	Aug.	0	3 51	Dez.	0	1 51

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d\;\,4^h\,41^m$	$9^p =$	$10^d\,18^h\,11^m$	$18^p =$	$21^d\,12^h\,21^m$
2	2 9 22	10	11 22 52	19	22 17 2
3	3 14 3	11	13 3 33	20	23 21 43
4	4 18 45	12	14 8 14	21	25 2 25
5	5 23 26	13	15 12 55	22	26 7 6
6	7 4 7	14	16 17 36	23	27 11 47
7	8 8 48	15	17 22 18	24	28 16 28
8	9 13 29	16	19 2 59	25	29 21 9
		17	20 7 40		

84. RX Cassiopejae.

Min. $= 1903$ Mai 15 $21^h 36^m.0 + 32^d 7^h 33^m 36^s \cdot E.$
$= 2416250{\cdot}9$ d. J. $+ 32^d.315\,E.$ Blažko.

Jan.	2	$12^h\,36^m$	Mai	11	$18^h\,50^m$	Sept.	18	$1^h\;\,5^m$
Febr.	3	20 10	Juni	13	2 24	Okt.	20	8 38
März	8	3 43	Juli	15	9 58	Nov.	21	16 12
April	9	11 17	Aug.	16	17 31	Dez.	23	23 46

85. RR Delphini.

Min. $= 1906$ Aug. 1 $12^h 20^m\!.16 + 4^d 14^h 22^m 59^s\!.52 \cdot E.$
$= 2417424{\cdot}514$ d. J. $+ 4^d\!.5993\ E.$ Nijland.

Jan.	3	$12^h 34^m$	Mai	3	$2^h 31^m$	Sept.	4	$6^h 52^m$
Febr.	0	2 52	Juni	4	7 12	Okt.	1	21 10
März	4	7 33	Juli	1	21 30	Nov.	3	1 51
April	0	21 50	Aug.	3	2 11	Dez.	0	16 9

Multipla der Periode.

$1^p =$	$4^d 14^h 23^m$	$3^p =$	$13^d 19^h 9^m$	$5^p =$	$22^d 23^h 55^m$
2	9 4 46	4	18 9 32	6	27 14 18

86. SY Andromedae.

Min. $= 1907$ Sept. 12 $8^h 31^m\!.2 + 34^d 21^h 53^m 16^s\!.8 \cdot E.$
$= 2417831{\cdot}355$ d. J. $+ 34^d\!.912\ E.$ Nijland.

Febr.	1	$3^h 43^m$	Mai	16	$21^h 23^m$	Okt.	3	$12^h 56^m$
März	8	1 36	Juni	20	19 16	Nov.	7	10 49
April	11	23 30	Juli	25	17 10	Dez.	12	8 43
			Aug.	29	15 3			

87. ZZ Cygni.

Min. $= 1899$ Dez. 31 $8^h 54^m\!.2 + 0^d 15^h 5^m 12^s\!.2 \cdot E.$
$= 2415020{\cdot}371$ d. J. $+ 0^d\!.6286135\ E.$ St. Williams.

Jan.	0	$14^h 46^m$	Mai	0	$1^h 15^m$	Sept.	0	$6^h 15^m$
Febr.	0	10 1	Juni	0	11 35	Okt.	0	10 25
März	0	1 50	Juli	0	0 40	Nov.	0	5 39
April	0	12 10	Aug.	0	11 0	Dez.	0	9 49

Multipla der Periode.

$2^p =$	$1^d 6^h 10^m$	$18^p =$	$11^d 7^h 34^m$	$34^p =$	$21^d 8^h 57^m$
4	2 12 21	20	12 13 44	36	22 15 7
6	3 18 31	22	13 19 54	38	23 21 18
8	5 0 42	24	15 2 5	40	25 3 28
10	6 6 52	26	16 8 15	42	26 9 39
12	7 13 2	28	17 14 26	44	27 15 49
14	8 19 13	30	18 20 36	46	28 21 59
16	10 1 23	32	20 2 47	48	30 4 10

88. RX Draconis.

Min. $= 1906$ Okt. 18 $9^h 36^m + 1^d 21^h 27^m 21^s\!.6 \cdot E.$
$= 2417502{\cdot}40$ d. J. $+ 1^d\!.894\ E.$ Seares.

Jan.	0	$21^h 24^m$	Mai	0	$5^h 8^m$	Sept.	0	$7^h 47^m$
Febr.	0	4 43	Juni	1	9 53	Okt.	0	15 5
März	0	14 33	Juli	1	17 11	Nov.	1	19 50
April	1	19 18	Aug.	1	0 29	Dez.	0	5 40

Multipla der Periode.

$1^p =$	1^d	21^h	27^m	$6^p =$	11^d	8^h	44^m	$12^p =$	22^d	17^h	28^m
2	3	18	55	7	13	6	12	13	24	14	56
3	5	16	22	8	15	3	39	14	26	12	23
4	7	13	49	9	17	1	6	15	28	9	50
5	9	11	17	10	18	22	34	16	30	7	18
				11	20	20	1				

39. RZ Draconis.

Min. = 1907 April 7 $5^h 54^m.7 + 13^h 13^m 16^s.31 \cdot E$.
= 2417673·24629 d. J. + $0^d.55088360\,E$. Ichinohe.

Jan.	0	13^h	11^m	Mai	0	2^h	11^m	Sept.	0	11^h	44^m
Febr.	0	9	34	Juni	0	11	47	Okt.	0	5	40
März	0	11	51	Juli	0	5	44	Nov.	0	2	4
April	0	8	14	Aug.	0	2	7	Dez.	0	9	14

Multipla der Periode.

$2^p =$	1^d	2^h	27^m	$20^p =$	11^d	0^h	25^m	$40^p =$	22^d	0^h	51^m
4	2	4	53	22	12	2	52	42	23	3	17
6	3	7	20	24	13	5	19	44	24	5	44
8	4	9	46	26	14	7	45	46	25	8	10
10	5	12	13	28	15	10	11	48	26	10	37
12	6	14	39	30	16	12	38	50	27	13	3
14	7	17	6	32	17	15	5	52	28	15	30
16	8	19	32	34	18	17	31	54	29	17	57
18	9	21	59	36	19	19	58	56	30	20	23
				38	20	22	24				

40. RW Monocerotis.

Min. = 1908 Jan. 2 $16^h 43^m.7 + 1^d 21^h 44^m.741 \cdot E$.
= 2417943·687 d. J. + $1^d.90607\,E$. Seares.

Jan.	1	17^h	5^m	Mai	1	19^h	4^m	Sept.	0	18^h	47^m
Febr.	1	5	1	Juni	1	7	0	Okt.	1	6	43
März	1	19	12	Juli	1	18	56	Nov.	0	18	39
April	1	7	8	Aug.	1	6	52	Dez.	1	6	35

Multipla der Periode.

$1^p =$	1^d	21^h	45^m	$6^p =$	11^d	10^h	28^m	$12^p =$	22^d	20^h	57^m
2	3	19	29	7	13	8	13	13	24	18	42
3	5	17	14	8	15	5	58	14	26	16	26
4	7	14	59	9	17	3	43	15	28	14	11
5	9	12	44	10	19	1	27	16	30	11	56
				11	20	23	12				

41. RZ Ophiuchi.

Min. $= 1907$ Sept. $25\ 16^{h}.8 + 261^{d}19^{h}.2 \cdot E.$
$= 2417844{\cdot}7$ d. J. $+ 261^{d}.8\, E.$ Graff.

Minimum 1909 Aug. 7 22^{h}

42. RV Persei.

Min. $= 1907$ April 2 $11^{h}4^{m} + 1^{d}23^{h}21^{m}.9 \cdot E.$
$= 2417668{\cdot}46111$ d. J. $+ 1^{d}.973543\, E.$ Enebo.

Jan.	0	23^{h}	52^{m}	Mai	1	9^{h}	8^{m}	Sept.	0	17^{h}	46^{m}
Febr.	1	13	42	Juni	1	22	59	Okt.	0	8	15
März	1	4	49	Juli	1	13	27	Nov.	0	22	5
April	1	18	39	Aug.	0	3	55	Dez.	0	12	33

Multipla der Periode.

$1^{p} =$	1^{d}	23^{h}	22^{m}	$6^{p} =$	11^{d}	20^{h}	11^{m}	$12^{p} =$	23^{d}	16^{h}	23^{m}
2	3	22	44	7	13	19	33	13	25	15	45
3	5	22	6	8	15	18	55	14	27	15	7
4	7	21	28	9	17	18	17	15	29	14	28
5	9	20	49	10	19	17	39	16	31	13	50
				11	21	17	1				

43. RY Persei.

Min. $= 1906$ Nov. 8 $11^{h}24^{m} + 6^{d}20^{h}44^{m}9^{s}.6 \cdot E.$
$= 2417523{\cdot}475$ d. J. $+ 6^{d}.8640\, E.$ Nijland.

Jan.	4	15^{h}	3^{m}	April	3	20^{h}	37^{m}	Okt.	6	4^{h}	29^{m}
	11	11	47		10	17	21		13	1	13
	18	8	31		17	14	5		19	21	58
	25	5	15		24	10	49		26	18	42
Febr.	1	2	0					Nov.	2	15	26
	7	22	44	Aug.	5	9	52		9	12	10
	14	19	28		12	6	36		16	8	54
	21	16	12		19	3	20		23	5	38
	28	12	56		26	0	4		30	2	23
März	7	9	40	Sept.	1	20	48	Dez.	6	23	7
	14	6	24		8	17	33		13	19	51
	21	3	9		15	14	17		20	16	35
	27	23	53		22	11	1		27	13	19
					29	7	45				

44. U Scuti.

Min. $= 1903$ Sept. 8 $7^{h}14^{m} + 22^{h}55^{m}10^{s} \cdot E.$
$= 2416366{\cdot}3014$ d. J. $+ 0^{d}.954977\, E.$ Blažko.

Jan.	0	13^{h}	42^{m}	Mai	0	21^{h}	33^{m}	Sept.	0	3^{h}	14^{m}
Febr.	0	3	7	Juni	0	10	58	Okt.	0	16	40
März	0	18	42	Juli	0	1	29	Nov.	0	6	5
April	0	8	8	Aug.	0	13	49	Dez.	0	19	30

Multipla der Periode.

$2^p =$	$1^d\,21^h\,50^m$	$14^p =$	$13^d\,8^h\,52^m$	$24^p =$	$22^d\,22^h\,4^m$
4	3 19 41	16	15 6 43	26	24 19 54
6	5 17 31	18	17 4 33	28	26 17 45
8	7 15 21	20	19 2 23	30	28 15 35
10	9 13 12	22	21 0 14	32	30 13 25
12	11 11 2			34	32 11 16

45. ST Persei.

Min. $= 1907$ Okt. 8 $6^h 57^m.6 + 2^d 15^h 33^m 7^s \cdot E$.
$= 2417857{\cdot}29$ d. J. $+ 2^d.648\, E$. Enebo.

Jan.	0	$20^h\,59^m$	Mai	0	$0^h\,49^m$	Sept.	1	$11^h\,46^m$
Febr.	1	15 36	Juni	0	19 26	Okt.	0	14 50
März	0	3 7	Juli	2	14 4	Nov.	1	9 27
April	0	21 45	Aug.	0	17 8	Dez.	0	12 32

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d\,15^h\,33^m$	$5^p =$	$13^d\,5^h\,46^m$	$8^p =$	$21^d\,4^h\,25^m$
2	5 7 6	6	15 21 19	9	23 19 58
3	7 22 39	7	18 12 52	10	26 11 31
4	10 14 12			11	29 3 4

46. RX Geminorum.

Min. $= 1907$ Nov. 4 $12^h 0^m + 12^d 5^h 2^m 24^s \cdot E$.
$= 2417884{\cdot}50$ d. J. $+ 12^d.21\, E$. Enebo.

Jan.	6	$3^h\,36^m$	April	13	$19^h\,55^m$	Okt.	1	$18^h\,29^m$
	18	8 38		26	0 58		13	23 31
	30	13 41	Mai	8	6 0		26	4 34
Febr.	11	18 43		20	11 2	Nov.	7	9 36
	23	23 46	Juni	1	16 5		19	14 38
März	8	4 48		13	21 7	Dez.	1	19 41
	20	9 50		26	2 10		14	0 43
April	1	14 53					26	5 46

47. RY Geminorum.

Min. $= 1908$ März 14 $7^h 48^m + 9^d 7^h 12^m 43^s.2 \cdot E$.
$= 2418015{\cdot}324$ d. J. $+ 9^d.3005\, E$. Blažko.

Jan.	3	$15^h\,50^m$	Febr.	19	$3^h\,53^m$	April	6	$15^h\,57^m$
	12	23 2		28	11 6		15	23 9
	22	6 15	März	9	18 19		25	6 22
	31	13 28		19	1 31	Mai	4	13 35
Febr.	9	20 40		28	8 44		13	20 47

Mai	23	$4^h\ 0^m$	Okt.	0	$8^h\ 59^m$	Nov.	15	$21^h\ 2^m$
Juni	1	11 13		9	16 11		25	4 15
	10	18 26		18	23 24	Dez.	4	11 27
	20	1 38		28	6 37		13	18 40
	29	8 51	Nov.	6	13 49		23	1 52

48. Y Leonis.

Min. = 1908 April 22 $10^h 6^m.8 + 1^d 16^h 28^m 10^s.88 \cdot E.$

= 2418054·4214 d. J. + $1^d.686237\ E.$ Ristenpart.

Jan.	1	$6^h\ 29^m$	Mai	0	$23^h\ 50^m$	Sept.	1	$2^h\ 7^m$
Febr.	0	14 57	Juni	0	8 17	Okt.	1	10 35
März	1	6 56	Juli	0	16 45	Nov.	0	19 2
April	0	15 23	Aug.	0	1 11	Dez.	1	3 29

Multipla der Periode.

$1^p = 1^d\ 16^h\ 28^m$		$7^p = 11^d\ 19^h\ 17^m$	$13^p = 21^d\ 22^h\ 6^m$
2	3 8 56	8 13 11 45	14 23 14 35
3	5 1 25	9 15 4 14	15 25 7 3
4	6 17 53	10 16 20 42	16 26 23 32
5	8 10 21	11 18 13 10	17 28 15 59
6	10 2 49	12 20 5 38	18 30 8 27

49. RW Ursae majoris.

Min. = 1908 März 11 $16^h 4^m.8 + 7^d 7^h 55^m.2 \cdot E.$

= 2418012·67 d. J. + $7^d.33\ E.$ Seares u. Haynes.

Jan.	0	$8^h\ 53^m$	Mai	4	$23^h\ 31^m$	Sept.	6	$14^h\ 10^m$
Febr.	6	0 29	Juni	3	7 12	Okt.	5	21 50
März	0	0 14	Juli	2	14 53	Nov.	4	5 31
April	5	15 50	Aug.	0	22 34	Dez.	3	13 12

Multipla der Periode.

$1^p = 7^d\ 7^h\ 55^m$	$3^p = 21^d\ 23^h\ 46^m$
2 14 15 50	4 29 7 41

50. TT Andromedae.

Min. = 1907 Dez. 2 $9^h 0^m + 2^d 18^h 21^m.6 \cdot E.$

= 2417912·375 d. J. + $2^d.765\ E.$ Blažko.

Jan.	0	$18^h\ 0^m$	Mai	2	$9^h\ 50^m$	Sept.	1	$1^h\ 41^m$
Febr.	0	3 58	Juni	1	19 48	Okt.	1	11 38
März	2	13 55	Juli	2	5 46	Nov.	0	21 36
April	1	23 53	Aug.	1	15 43	Dez.	1	7 34

Multipla der Periode.

$1^p = 2^d 18^h 22^m$	$5^p = 13^d 19^h 48^m$	$8^p = 22^d 2^h 53^m$
2 5 12 43	6 16 14 10	9 24 21 14
3 8 7 5	7 19 8 31	10 27 15 36
4 11 1 26		11 30 9 58

51. RZ Aurigae.

Min. = 1908 März 27 $8^h 38^m + 3^d 0^h 15^m 10^s \cdot E$.
= 2418028·36 d. J. + $3^d.010533$ *E*. Pračka.

Jan.	0	$14^h 44^m$	Mai	1	$0^h 52^m$	Sept.	1	$11^h 15^m$
Febr.	2	17 31	Juni	0	3 24	Okt.	1	13 46
März	1	19 48	Juli	0	5 56	Nov.	0	16 18
April	0	22 20	Aug.	2	8 43	Dez.	0	18 49

Multipla der Periode.

$2^p = 6^d 0^h 31^m$	$5^p = 15^d 1^h 16^m$	$8^p = 24^d 2^h 1^m$
3 9 0 46	6 18 1 31	9 27 2 17
4 12 1 1	7 21 1 46	10 30 2 32

52. RY Aurigae.

Min. = 1907 Nov. 7 $5^h 45^m.6 + 2^d 17^h 24^m 38^s.88 \cdot E$.
= 2417887·24 d. J. + $2^d.72545$ *E*. Enebo.

Jan.	0	$4^h 4^m$	Mai	0	$2^h 9^m$	Sept.	2	$11^h 3^m$
Febr.	1	21 0	Juni	1	19 5	Okt.	2	10 34
März	1	3 7	Juli	1	18 36	Nov.	1	10 5
April	0	2 38	Aug.	0	18 7	Dez.	1	9 36

Multipla der Periode.

$1^p = 2^d 17^h 25^m$	$5^p = 13^d 15^h 3^m$	$8^p = 21^d 19^h 17^m$
2 5 10 49	6 16 8 28	9 24 12 42
3 8 4 14	7 19 1 52	10 27 6 6
4 10 21 39		11 29 23 31

53. TT Aurigae.

Min. = 1908 April 14 $8^h 53^m + 0^d 15^h 59^m 33^s.85 \cdot E$.
= 2418046·37 d. J. + $0^d.666364 \cdot E$. Enebo.

Jan.	0	$2^h 4^m$	Mai	0	$0^h 45^m$	Sept.	0	$7^h 24^m$
Febr.	0	9 43	Juni	0	8 25	Okt.	0	7 5
März	0	9 25	Juli	0	8 5	Nov.	0	14 44
April	0	1 5	Aug.	0	15 45	Dez.	0	14 25

Multipla der Periode.

$2^p =$	1^d	7^h	59^m
4	2	15	58
6	3	23	57
8	5	7	57
10	6	15	56
12	7	23	55
14	9	7	54
16	10	15	53
$18^p =$	11^d	23^h	52^m
20	13	7	51
22	14	15	50
24	15	23	50
26	17	7	49
28	18	15	48
30	19	23	47
$32^p =$	21^d	7^h	46^m
34	22	15	45
36	23	23	44
38	25	7	43
40	26	15	43
42	27	23	42
44	29	7	41
46	30	15	40

54. RT Lacertae.

Min. = 1909 Jan. 19 $5^h 2^m + 2^d 12^h 52^m.7 \cdot E.$
= 2418326·21 d. J. + $2^d.5366\,E.$ Enebo.

Jan.	1	17^h	23^m	Mai	0	22^h	40^m	Sept.	2	5^h	42^m
Febr.	1	3	55	Juni	0	9	12	Okt.	0	3	22
März	1	1	35	Juli	0	19	44	Nov.	2	2	47
April	0	12	7	Aug.	0	6	17	Dez.	2	13	19

Multipla der Periode.

$1^p =$	2^d	12^h	53^m
2	5	1	45
3	7	14	38
4	10	3	31
$5^p =$	12^d	16^h	23^m
6	15	5	16
7	17	18	9
8	20	7	2
$9^p =$	22^d	19^h	54^m
10	25	8	47
11	27	21	40
12	30	10	32

55. SW Ophiuchi.

Min. = 1886 April 5 $7^h 40^m.8 + 2^d 10^h 41^m 55^s.392 \cdot E.$
= 2410002·320 d. J. + $2^d.44578\,E.$ Leavitt.

Jan.	0	14^h	38^m	Mai	0	10^h	53^m	Sept.	2	4^h	31^m
Febr.	1	9	43	Juni	1	5	58	Okt.	1	12	54
März	0	7	25	Juli	0	14	21	Nov.	2	7	59
April	1	2	30	Aug.	1	9	26	Dez.	1	16	22

Multipla der Periode.

$1^p =$	2^d	10^h	42^m
2	4	21	24
3	7	8	6
4	9	18	48
$5^p =$	12^d	5^h	30^m
6	14	16	12
7	17	2	53
8	19	13	35
$9^p =$	22^d	0^h	17^m
10	24	10	59
11	26	21	41
12	29	8	23

56. SX Ophiuchi.

Min. = 1886 April 4 $16^h 53^m.8 + 2^d 1^h 31^m 9^s.12 \cdot E.$
= 2410001·704 d. J. + $2^d.06330\,E.$ Leavitt.

Jan.	1	18^h	6^m	Mai	1	10^h	12^m	Sept.	0	3^h	50^m
Febr.	1	16	53	Juni	1	9	0	Okt.	1	2	38
März	0	12	38	Juli	0	6	16	Nov.	1	1	25
April	0	11	25	Aug.	0	5	3	Dez.	2	0	12

Multipla der Periode.

P	d	h	m	P	d	h	m	P	d	h	m
$1^p =$	2^d	1^h	31^m	$6^p =$	12^d	9^h	7^m	$11^p =$	22^d	16^h	43^m
2	4	3	2	7	14	10	38	12	24	18	14
3	6	4	33	8	16	12	9	13	26	19	45
4	8	6	5	9	18	13	40	14	28	21	16
5	10	7	36	10	20	15	11	15	30	22	47

57. Z Vulpeculae.

Min. $=$ 1898 Okt. 5 $7^h 12^m + 2^d 12^h 36^m 8^s.64 \cdot E.$
$= 2414568{\cdot}30 + 2^d.5251\ E.$ Astbury.

Monat	d	h	m	Monat	d	h	m	Monat	d	h	m
Jan.	2	2^h	42^m	Mai	0	19^h	1^m	Sept.	1	12^h	32^m
Febr.	1	9	56	Juni	0	2	15	Okt.	1	19	46
März	1	4	33	Juli	0	9	28	Nov.	1	2	59
April	0	11	47	Aug.	2	5	18	Dez.	1	10	13

Multipla der Periode.

P	d	h	m	P	d	h	m	P	d	h	m
$1^p =$	2^d	12^h	36^m	$5^p =$	12^d	15^h	1^m	$9^p =$	22^d	17^h	25^m
2	5	1	12	6	15	3	37	10	25	6	1
3	7	13	48	7	17	16	13	11	27	18	38
4	10	2	25	8	20	4	49	12	30	7	14

58. RR Vulpeculae.

Min. $=$ 1907 Nov. 3 $6^h.0 + 5^d 1^h 12^m 43^s.2 \cdot E.$
$= 2417883{\cdot}25 + 5^d.0505 \cdot E.$ Enebo.

Monat	d	h	m	Monat	d	h	m	Monat	d	h	m
Jan.	4	4^h	17^m	Mai	0	8^h	9^m	Sept.	3	14^h	27^m
Febr.	3	11	33	Juni	4	16	38	Okt.	3	21	44
März	0	17	37	Juli	4	23	55	Nov.	3	5	0
April	0	0	53	Aug.	4	7	11	Dez.	3	12	16

Multipla der Periode.

P	d	h	m	P	d	h	m
$1^p =$	5^d	1^h	13^m	$4^p +$	20^d	4^h	51^m
2	10	2	25	5	25	6	3
3	15	3	38	6	30	7	16

59. RR Puppis.

Min. $=$ 1900 Jan. 1 $20^h 37^m + 6^d 10^h 18^m 58^s.2 \cdot E.$
$= 2415021{\cdot}85902$ d. J. $+ 6^d.42984\ E.$ Innes.

Monat	d	h	m	Monat	d	h	m	Monat	d	h	m
Jan.	2	0^h	12^m	Mai	4	4^h	12^m	Sept.	3	8^h	13^m
Febr.	3	3	47	Juni	5	7	47	Okt.	5	11	47
März	0	21	2	Juli	1	1	3	Nov.	0	5	3
April	2	0	37	Aug.	2	4	38	Dez.	2	8	38

Multipla der Periode.

P	d	h	m	P	d	h	m
$1^p =$	6^d	10^h	19^m	$3^p =$	19^d	6^h	57^m
2	12	20	38	4	25	17	16

60. V Puppis.

Min. = 1900 Jan. 1 $5^h 5^m + 1^d 10^h 54^m 26^s.73 \cdot E$.
= 2415021·2118 d. J. + $1^d.454476\, E$. Roberts.

Jan.	1	$9^h 37^m$	Mai	0	$16^h\ 2^m$	Sept.	1	$7^h 10^m$
Febr.	0	22 41	Juni	0	5 5	Okt.	0	9 19
März	0	13 55	Juli	0	18 9	Nov.	1	9 17
April	0	2 59	Aug.	0	7 12	Dez.	0	11 25

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d 10^h 54^m$	$8^p =$	$11^d 15^h 16^m$	$16^p =$	$23^d\ 6^h 31^m$
2	2 21 49	9	13 2 10	17	24 17 26
3	4 8 43	10	14 13 4	18	26 4 20
4	5 19 38	11	15 23 59	19	27 15 14
5	7 6 32	12	17 10 53	20	29 2 9
6	8 17 27	13	18 21 48	21	30 13 3
7	10 4 21	14	20 8 42	22	31 23 58
		15	21 19 37		

61. S Velorum.

Min. = 1900 Jan. 1 $3^h 43^m 12^s + 5^d 22^h 24^m 21^s.1 \cdot E$.
= 2415021·155 d. J. + $5^d.933577\, E$. Roberts.

Jan.	4	$5^h 43^m$	Mai	2	$21^h 50^m$	Sept.	4	$12^h 22^m$
Febr.	2	21 45	Juni	1	13 52	Okt.	4	4 23
März	4	13 47	Juli	1	5 54	Nov.	2	20 25
April	3	5 48	Aug.	5	20 20	Dez.	2	12 27

Multipla der Periode.

$1^p =$	$5^d 22^h 24^m$	$3^p =$	$17^d 19^h 13^m$	$4^p =$	$23^d 17^h 37^m$
2	11 20 49			5	29 16 2

62. RR Velorum.

Min. = 1901 Juni 12 $5^h 11^m + 1^d 20^h 30^m 2^s.9 \cdot E$.
= 2415548·21597 d. J. + $1^d.85420\, E$. Innes.

Jan.	0	$13^h\ 2^m$	Mai	1	$1^h 36^m$	Sept.	0	$10^h 39^m$
Febr.	1	1 33	Juni	1	14 6	Okt.	0	2 39
März	0	21 4	Juli	1	6 7	Nov.	0	15 10
April	1	9 35	Aug.	1	18 38	Dez.	0	7 11

Multipla der Periode.

$1^p =$	$1^d 20^h 30^m$	$6^p =$	$11^d\ 3^h\ 0^m$	$12^p =$	$22^d\ 6^h\ 1^m$
2	3 17 0	7	12 23 30	13	24 2 31
3	5 13 30	8	14 20 0	14	25 23 1
4	7 10 0	9	16 16 30	15	27 19 31
5	9 6 30	10	18 13 0	16	29 16 1
		11	20 9 31		

63. R Arae.

Min. = 1900 Jan. 5 $7^h 35^m + 4^d 10^h 12^m 7^s.87 \cdot E$.
= 2415025·315972 d. J. + $4^d.425091\ E$. Roberts.

Jan.	4	$0^h 23^m$	Mai	3	$11^h 51^m$	Sept.	4	$9^h 30^m$
Febr.	3	23 48	Juni	3	11 16	Okt.	0	22 43
März	2	13 1	Juli	0	0 28	Nov.	0	22 8
April	2	12 26	Aug.	4	10 5	Dez.	1	21 33

Multipla der Periode.

$1^p =$	$4^d 10^h 12^m$	$3^p =$	$13^d 6^h 36^m$	$6^p =$	$26^d 13^h 13^m$
2	8 20 24	4	17 16 49	7	30 23 25
		5	22 3 1		

64. RS Sagittarii.

Min. = 1900 Jan. 3 $2^h 1^m 58^s + 2^d 9^h 58^m 36^s.65 \cdot E$.
= 2415023·0847 d. J. + $2^d.415702\ E$. Pickering.

Jan.	1	$5^h 3^m$	Mai	1	$23^h 53^m$	Sept.	2	$4^h 43^m$
Febr.	1	14 45	Juni	2	9 35	Okt.	1	4 26
März	0	4 30	Juli	1	9 19	Nov.	1	14 8
April	0	14 12	Aug.	1	19 1	Dez.	0	13 51

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 9^h 59^m$	$5^p =$	$12^d 1^h 53^m$	$10^p =$	$24^d 3^h 46^m$
2	4 19 57	6	14 11 52	11	26 13 45
3	7 5 56	7	16 21 50	12	28 23 43
4	9 15 54	8	19 7 49	13	31 9 42
		9	21 17 47		

65. SX Sagittarii.

Min. = 1886 April 4 $23^h 31^m.2 + 2^d 1^h 50^m 47^s.62 \cdot E$.
= 2410001·980 d. J. + $2^d.07694\ E$. Fleming.

Jan.	1	$4^h 54^m$	Mai	1	$16^h 0^m$	Sept.	1	$4^h 57^m$
Febr.	1	8 36	Juni	1	19 42	Okt.	0	6 48
März	0	8 37	Juli	0	21 33	Nov.	0	10 30
April	0	12 18	Aug.	1	1 15	Dez.	1	14 12

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 1^h 51^m$	$6^p =$	$12^d 11^h 5^m$	$10^p =$	$20^d 18^h 28^m$
2	4 3 42	7	14 12 56	11	22 20 19
3	6 5 32	8	16 14 46	12	24 22 9
4	8 7 23	9	18 16 37	13	27 0 0
5	10 9 14			14	29 1 51

66. SS Carinae.

Min. $= 1886$ April 4 $9^h 43^m.3 + 3^d 7^h 13^m 9^s.12 \cdot E.$
$= 2410001{\cdot}405$ d. J. $+ 3^d.30080\, E.$ Leavitt.

Jan.	0	$14^h 34^m$	Mai	2	$17^h 40^m$	Sept.	1	$20^h 47^m$
Febr.	2	14 45	Juni	1	10 39	Okt.	1	13 45
März	1	0 31	Juli	1	3 37	Nov.	0	6 44
April	3	0 42	Aug.	3	3 49	Dez.	3	6 55

Multipla der Periode.

$1^p =$	$3^d\ 7^h 13^m$	$4^p =$	$13^d\ 4^h 53^m$	$7^p =$	$23^d\ 2^h 32^m$
2	6 14 26	5	16 12 6	8	26 9 45
3	9 21 39	6	19 19 19	9	29 16 58

67. SS Centauri.

Min. $= 1886$ April 3 $8^h 24^m + 2^d 11^h 29^m 20^s.54 \cdot E.$
$= 2410000{\cdot}35$ d. J. $+ 2^d.47871\, E.$ Leavitt.

Jan.	1	$8^h 33^m$	Mai	0	$8^h\ 1^m$	Sept.	1	$6^h 28^m$
Febr.	0	2 25	Juni	1	13 23	Okt.	1	0 21
März	1	20 17	Juli	1	7 15	Nov.	2	5 42
April	0	14 9	Aug.	0	1 7	Dez.	1	23 34

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d\ 11^h 29^m$	$5^p =$	$12^d\ 9^h 27^m$	$9^p =$	$22^d\ 7^h 24^m$
2	4 22 59	6	14 20 56	10	24 18 53
3	7 10 28	7	17 8 25	11	27 6 23
4	9 21 57	8	19 19 55	12	29 17 52

68. SW Centauri.

Min. $= 1886$ April 5 $21^h 36^m + 5^d 5^h 15^m 58^s.752 \cdot E.$
$= 2410002{\cdot}90$ d. J. $+ 5^d.219430\, E.$ Leavitt.

Jan.	0	$8^h 58^m$	Mai	0	$10^h\ 5^m$	Sept.	2	$16^h 29^m$
Febr.	0	16 34	Juni	0	17 41	Okt.	4	0 5
März	4	0 9	Juli	2	1 17	Nov.	4	7 40
April	4	7 45	Aug.	2	8 53	Dez.	0	10 0

Multipla der Periode.

$1^p =$	$5^d\ 5^h 16^m$	$3^p =$	$15^d\ 15^h 48^m$	$5^p =$	$26^d\ 2^h 20^m$
2	10 10 32	4	20 21 4	6	31 7 36

69. ST Carinae.

Min. $= 1886$ April 3 $0^h 40^m.3 + 0^d 21^h 38^m.379 \cdot E.$
$= 2410000{\cdot}028$ d. J. $+ 0^d.901652\, E.$ Leavitt.

Jan.	0	$2^h 48^m$	Mai	0	$0^h 53^m$	Sept.	0	$13^h 31^m$
Febr.	0	16 12	Juni	0	14 16	Okt.	0	7 37
März	0	15 1	Juli	0	8 23	Nov.	0	21 0
April	0	6 46	Aug.	0	0 8	Dez.	0	15 7

Multipla der Periode ($0^d 21^h 38^m$).

$2^p =$	$1^d 19^h 17^m$	$14^p =$	$12^d 14^h 57^m$	$24^p =$	$21^d 15^h 21^m$
4	3 14 34	16	14 10 14	26	23 10 38
6	5 9 50	18	16 5 31	28	25 5 55
8	7 5 7	20	18 0 48	30	27 1 11
10	9 0 24	22	19 20 4	32	28 20 28
12	10 19 41			34	30 15 45

70. SU Centauri.

Min. $= 1886$ April 7 $14^h 10^m.3 + 5^d 8^h 30^m 21^s.9 \cdot E.$
$= 2410004{\cdot}595$ d. J. $+ 5^d.35442\,E.$ Leavitt.

Jan.	1	$9^h 37^m$	Mai	4	$13^h 16^m$	Sept.	4	$16^h 54^m$
Febr.	2	12 40	Juni	0	7 48	Okt.	1	11 26
März	1	7 11	Juli	2	10 50	Nov.	2	14 28
April	2	10 14	Aug.	3	13 52	Dez.	4	17 30

Multipla der Periode.

$1^p =$	$5^d 8^h 30^m$	$3^p =$	$16^d 1^h 31^m$	$4^p =$	$21^d 10^h 1^m$
2	10 17 1			5	26 18 32

71. SY Centauri.

Min. $= 1886$ April 4 $6^h 57^m.6 + 6^d 15^h 9^m 4^s.32 \cdot E.$
$= 2410001{\cdot}29$ d. J. $+ 6^d.6313\,E.$ Leavitt.

Jan.	3	$0^h 43^m$	Mai	2	$9^h 27^m$	Sept.	5	$9^h 19^m$
Febr.	5	4 29	Juni	4	13 12	Okt.	1	21 56
März	3	17 5	Juli	1	1 49	Nov.	4	1 41
April	5	20 50	Aug.	3	5 34	Dez.	0	14 17

Multipla der Periode.

$1^p =$	$6^d 15^h 9^m$	$3^p =$	$19^d 21^h 27^m$
2	13 6 18	4	26 12 36

72. SZ Centauri.

Min. $= 1886$ April 4 $18^h 50^m.4 + 2^d 1^h 17^m.73 \cdot E.$
$= 2410001{\cdot}785$ d. J. $+ 2^d.05398\,E.$ Leavitt.

Jan.	1	$16^h 31^m$	Mai	0	$19^h 40^m$	Sept.	1	$1^h 24^m$
Febr.	1	11 58	Juni	0	15 6	Okt.	1	20 50
März	0	4 48	Juli	1	10 32	Nov.	1	16 16
April	0	0 14	Aug.	1	5 58	Dez.	0	10 24

Multipla der Periode.

$1^p =$	$2^d 1^h 18^m$	$6^p =$	$12^d 7^h 46^m$	$11^p =$	$22^d 14^h 15^m$
2	4 2 36	7	14 9 4	12	24 15 33
3	6 3 53	8	16 10 22	13	26 16 51
4	8 5 11	9	18 11 40	14	28 18 8
5	10 6 29	10	20 12 57	15	30 19 26

Reihenfolge der vorstehenden Algolsterne.

Kartenort (1855·0 bez. 1875·0).

	Stern	AR			Decl.		Min.	
1.	β Persei (Algol)	2^h	58^m	45^s	+40°	23′·6	Min.	$3·4^m$
2.	λ Tauri	3	52	39	+12	4·6	„	4·5
3.	S Cancri	8	35	39	+19	33·2	„	10
4.	δ Librae	14	53	14	− 7	56·4	„	6·7
5.	U Coronae	15	12	17	+32	10·8	„	9
6.	U Cephei	0	49	39	+81	5·6	„	9
7.	U Ophiuchi	17	9	11	+ 1	22·6	„	6·7
8.	R Canis majoris	7	12	55	−16	7·6	„	6·7
9.	Y Cygni	20	46	16	+34	6·9	„	8
10.	Z Herculis	17	51	34	+15	9·3	„	8
11.	W Delphini	20	31	4	+17	46·6	„	11·12
12.	SW Cygni	20	2	25	+45	52·9	„	12
13.	SY Cygni	19	41	0	+32	20·1	„	12
14.	U Sagittae	19	12	27	+19	20·8	„	9
15.	RV Lyrae	19	10	49	+32	10·1	„	13
16.	UW Cygni	20	18	4	+42	46·4	„	13
17.	UZ Cygni	21	53	26	+43	39·1	„	11·12
18.	Z Persei	2	30	50	+41	34·3	„	12
19.	Y Camelopardalis	7	21	30	+76	22·3	„	12
20.	Z Draconis	11	37	12	+73	4·0	„	12·13
21.	VW Cygni	20	9	37	+34	3·7	„	11·12
22.	RT Persei	3	13	39	+46	2·3	„	11
23.	WW Cygni	19	59	3	+41	10·7	„	12·13
24.	VV Cygni	21	0	45	+45	11·9	„	14
25.	RX Herculis	18	23	56	+12	30·9	„	8
26.	RW Tauri	3	55	0	+27	43·3	„	11·12
27.	RU Monocerotis	6	47	33	− 7	25·1	„	10·11
28.	RR Draconis	18	40	10	+62	31·9	„	12
29.	RS Cephei	4	40	51	+80	1·0	„	12
30.	RW Persei	4	10	14	+41	57·4	„	11
31.	RW Geminorum	5	52	40	+23	7·9	„	11
32.	RV Ophiuchi	17	27	35	+ 7	20·7	„	11·12
33.	RZ Cassiopejae	2	35	56	+69	1·2	„	7·8
34.	RX Cassiopejae	2	54	51	+67	0·6	„	8·10
35.	RR Delphini	20	36	45	+13	25·5	„	10·11
36.	SY Andromedae	0	5	42	+42	54·5	„	13
37.	ZZ Cygni	20	19	14	+46	27·1	„	11·12
38.	RX Draconis	19	0	25	+58	31·3	„	10·11
39.	RZ Draconis	18	21	0	+58	48·6	„	10·11
40.	RW Monocerotis	6	26	50	+ 8	56·1	„	10·11
41.	RZ Ophiuchi	18	38	44	+ 7	4·3	„	12

42.	RV Persei	4^h	1^m	15^s	$+33°$	$52'.0$	Min.	12^m
43.	RY Persei	2	35	58	+47	31·7	„	10
44.	U Scuti	18	46	20	—12	46·9	„	9·10
45.	ST Persei	2	50	52	+38	36·5	„	10·11
46.	RX Geminorum	6	40	41	+33	23·9	„	9·10
47.	RY Geminorum	7	19	7	+15	56·8	„	10·11
48.	Y Leonis	9	28	28	+26	52·8	„	11·12
49.	RW Ursae maj.	11	32	56	+52	48·8	„	10·11
50.	TT Andromedae	23	6	40	+45	21	„	11·12
51.	RZ Aurigae	5	39	57	+31	38·9	„	13
52.	RY Aurigae	5	8	28	+38	9·8	„	<12
53.	TT Aurigae	4	59	41	+39	23·8	„	8·9
54.	RT Lacertae	21	55	38	+43	11·6	„	9·10
55.	SW Ophiuchi	16	8	42	— 6	36·8	„	10
56.	SX Ophiuchi	16	10	10	— 6	18·1	„	11·12
57.	Z Vulpeculae	19	15	40	+25	18·2	„	8·9
58.	RR Vulpeculae	20	48	36	+27	22·2	„	10
59.	RR Puppis	7	42	41	—41	4·0	„	10·11
60.	V Puppis	7	54	39	—48	54·4	„	5
61.	S Velorum	9	28	31	—44	39·2	„	9·10
62.	RR Velorum	10	16	44	—41	43·8	„	9·10
63.	R Arae	16	29	22	—56	44·3	„	8
64.	RS Sagittarii	18	9	19	—34	8·9	„	7·8
65.	SX Sagittarii	18	38	4	—30	37·2	„	9·10
66.	SS Carinae	10	53	12	—61	14·9	„	12·13
67.	SS Centauri	13	5	33	—63	29·1	„	10·11
68.	SW Centauri	12	11	11	—49	2·3	„	11·12
69.	ST Carinae	10	11	39	—59	35·5	„	10·11
70.	SU Centauri	11	5	26	—47	9·9	„	9·10
71.	SY Centauri	13	33	22	—61	8·1	„	10·11
72.	SZ Centauri	13	42	11	—57	52·7	„	8·9

IV. Heliozentrische Maxima der dem Antalgoltypus angehörigen Sterne.

Mittlere Zeit Greenwich (1910).

1. Y Lyrae.

Max. = 1900 Jan. 0 $6^h 35^m.28$ M. Z. G. + $0^d 12^h 3^m.879 \cdot E$.
= 2415020·2745 d. J. + $0^d.5026937\,E$. St. Williams.

Jan.	0	$8^h\,16^m$	Mai	0	$11^h\,43^m$	Sept.	0	$3^h\,29^m$
Febr.	0	0 12	Juni	0	3 39	Okt.	0	7 22
März	0	3 49	Juli	0	7 32	Nov.	0	11 22
April	0	7 50	Aug.	0	11 32	Dez.	0	3 11

Multipla der Periode ($0^d 12^h 3^m.9$).

2^p =	1^d	0^h	8^m	22^p =	11^d	1^h	26^m	42^p =	21^d	2^h	43^m
4	2	0	16	24	12	1	33	44	22	2	51
6	3	0	23	26	13	1	41	46	23	2	59
8	4	0	31	28	14	1	49	48	24	3	7
10	5	0	39	30	15	1	57	50	25	3	14
12	6	0	47	32	16	2	4	52	26	3	22
14	7	0	54	34	17	2	12	54	27	3	30
16	8	1	2	46	18	2	20	56	28	3	38
18	9	1	10	38	19	2	28	58	29	3	45
20	10	1	18	40	20	2	35	60	30	3	53

2. UY Cygni.

Max. = 1900 Nov. 22 $9^h 26^m.352$ M. Z. G. + $13^h 27^m.423 \cdot E$.
= 2415346·3933 d. J. + $0^d.5607104\,E$. St. Williams.

Jan.	0	$12^h\,39^m$	Mai	0	$12^h\,28^m$	Sept.	0	$7^h\,33^m$
Febr.	0	8 47	Juni	0	8 36	Okt.	0	0 47
März	0	9 38	Juli	0	1 49	Nov.	0	10 22
April	0	5 47	Aug.	0	11 25	Dez.	0	3 36

Multipla der Periode ($0^d 13^h 27^m 25^s.37$).

2^p =	1^d	2^h	55^m	20^p =	11^d	5^h	8^m	38^p =	21^d	7^h	22^m
4	2	5	50	22	12	8	3	40	22	10	17
6	3	8	45	24	13	10	58	42	23	13	12
8	4	11	39	26	14	13	53	44	24	16	7
10	5	14	34	28	15	16	48	46	25	19	1
12	6	17	29	30	16	19	43	48	26	21	56
14	7	20	24	32	17	22	38	50	28	0	51
16	8	23	19	34	19	1	32	52	29	3	46
18	10	2	14	36	20	4	27	54	30	6	41

3. RZ Lyrae.

Max. = 1903 Mai 31 $13^h 51^m$ M. Z. Gr. + $0^d 12^h 16^m 15^s.0 \cdot E$.
= 2416266·5768 d. J. + $0^d.511284\, E$. St. Williams.

Jan. 0	$4^h\ 2^m$	Mai 0	$7^h\ 41^m$	Sept. 0	$0^h\ 41^m$
Febr. 0	8 33	Juni 0	12 12	Okt. 0	4 39
März 0	11 27	Juli 0	3 54	Nov. 0	9 11
April 0	3 42	Aug. 0	8 26	Dez. 0	0 53

Multipla der Periode ($0^d 12^h 16^m 15^s.0$).

2p	$1^d\ 0^h\ 32^m$	22p	$11^d\ 5^h\ 57^m$	42p	$21^d\ 11^h\ 22^m$
4	2 1 5	24	12 6 30	44	22 11 55
6	3 1 37	26	13 7 2	46	23 12 27
8	4 2 10	28	14 7 35	48	24 13 0
10	5 2 42	30	15 8 7	50	25 13 32
12	6 3 15	32	16 8 40	52	26 14 5
14	7 3 47	34	17 9 12	54	27 14 37
16	8 4 20	36	18 9 45	56	28 15 10
18	9 4 52	38	19 10 17	58	29 15 42
20	10 5 25	40	20 10 50	60	30 16 15

4. XZ Cygni.

Max. = 1905 Dez. 21 $6^h 6^m.0$ M. Z. Gr. + $0^d 11^h 11^m 51^s.0 \cdot E$.
= 2417201·25417 d. J. + $0^d.466562\, E$. Enebo.

Jan. 0	$7^h\ 47^m$	Mai 0	$5^h\ 32^m$	Sept. 0	$9^h\ 41^m$
Febr. 0	2 49	Juni 0	0 34	Okt. 0	6 19
März 0	2 40	Juli 0	8 25	Nov. 0	1 21
April 0	8 54	Aug. 0	3 27	Dez. 0	9 11

Multipla der Periode ($0^d 11^h 11^m 51^s$):

2p	$0^d\ 22^h\ 24^m$	22p	$10^d\ 6^h\ 21^m$	42p	$19^d\ 14^h\ 18^m$
4	1 20 47	24	11 4 44	44	20 12 41
6	2 19 11	26	12 3 8	46	21 11 5
8	3 17 35	28	13 1 32	48	22 9 29
10	4 15 59	30	13 23 56	50	23 7 53
12	5 14 22	32	14 22 19	52	24 6 16
14	6 12 46	34	15 20 43	54	25 4 40
16	7 11 10	36	16 19 7	56	26 3 4
18	8 9 33	38	17 17 30	58	27 1 27
20	9 7 57	40	18 15 54	60	27 23 51

5. RV Capricorni.

Max. = 1906 Aug. 13 $20^h 52^m.8$ M. Z. Gr. + $0^d 10^h 44^m 33^s \cdot E$.
= 2417436·87 d. J. + $0^d.4476\, E$. Seares.

Jan. 0	$5^h\ 54^m$	Mai 0	$4^h\ 52^m$	Sept. 0	$7^h\ 1^m$
Febr. 0	3 8	Juni 0	2 5	Okt. 0	6 46
März 0	7 54	Juli 0	1 50	Nov. 0	4 0
April 0	5 7	Aug. 0	9 48	Dez. 0	3 44

Multipla der Periode ($0^d 10^h 44^m 33^s$).

$2^p = 0^d 21^h 29^m$	$22^p = 9^d 20^h 20^m$	$42^p = 18^d 19^h 11^m$
4 — 1 18 58	24 — 10 17 49	44 — 19 16 40
6 — 2 16 27	26 — 11 15 18	46 — 20 14 9
8 — 3 13 56	28 — 12 12 47	48 — 21 11 38
10 — 4 11 25	30 — 13 10 16	50 — 22 9 7
12 — 5 8 54	32 — 14 7 45	52 — 23 6 36
14 — 6 6 24	34 — 15 5 14	54 — 24 4 5
16 — 7 3 53	36 — 16 2 44	56 — 25 1 34
18 — 8 1 22	38 — 17 0 13	58 — 25 23 4
20 — 8 22 51	40 — 17 21 42	60 — 26 20 33

6. RW Draconis.

Max. = 1906 Juli 15 $6^h7 + 0^d 10^h 37^m 49^s.834 \cdot E$.
= 2417407·27917 d.J. + $0^d.442938\,E$. Hartwig.

Jan.	0	$7^h 27^m$	Mai	0	$8^h 19^m$	Sept.	0	$0^h 58^m$
Febr.	0	7 35	Juni	0	8 27	Okt.	0	3 50
März	0	5 18	Juli	0	0 41	Nov.	0	3 58
April	0	5 26	Aug.	0	0 50	Dez.	0	6 51

Multipla der Periode ($0^d 10^h 37^m 49^s.839$).

2p	0^d	21^h	16^m	26p	11^d	12^h	24^m	48p	21^d	6^h	16^m
4	1	18	31	28	12	9	39	50	22	3	32
6	2	15	47	30	13	6	55	52	23	0	47
8	3	13	3	32	14	4	11	54	23	22	3
10	4	10	18	34	15	1	26	56	24	19	19
12	5	7	34	36	15	22	42	58	25	16	34
14	6	4	50	38	16	19	58	60	26	13	50
16	7	2	5	40	17	17	13	62	27	11	5
18	7	23	21	42	18	14	29	64	28	8	21
20	8	20	37	44	19	11	45	66	29	5	37
22	9	17	52	46	20	9	0	68	30	2	52
24	10	15	8					69	30	13	30

7. ST Virginis.

Max. = 1908 Juni 28 $9^h 57^m 1^s + 0^d 9^h 52^m 24^s.1 \cdot E$.
= 2418121·4146 d.J. + $0^d.41139\,E$. Hartwig.

Jan.	0	$6^h 23^m$	Mai	0	$9^h 24^m$	Sept.	0	$9^h 32^m$
Febr.	0	2 53	Juni	0	5 54	Okt.	0	0 25
März	0	2 16	Juli	0	6 39	Nov.	0	6 48
April	0	8 39	Aug.	0	3 10	Dez.	0	7 33

Multipla der Periode ($0^d 9^h 52^m.4$).

2p	0^d	19^h	45^m	8p	3^d	6^h	59^m	14p	5^d	18^h	14^m
4	1	15	30	10	4	2	44	16	6	13	58
6	2	11	14	12	4	22	29	18	7	9	43

20^p =	8^d	5^h	28^m	38^d =	15^d	15^h	11^m	58^p =	23^d	20^h	39^m
22	9	1	13	40	16	10	56	60	24	16	24
24	9	20	59	42	17	6	41	62	25	12	9
26	10	16	42	44	18	2	26	64	26	7	54
28	11	12	27	46	18	22	10	66	27	3	39
30	12	8	12	48	19	17	55	68	27	23	23
32	13	3	57	50	20	13	40	70	28	19	8
34	13	23	42	52	21	9	25	72	29	14	43
36	14	19	26	54	22	5	10	74	30	10	38
				56	23	0	54				

Reihenfolge der vorstehenden Antalgolsterne.

	Kartenort (1855·0).		
1. Y Lyrae	$18^h 32^m 52^s$	$+43° 49'.9$	Max $10·11^m$
2. UY Cygni	20 50 23	+29 52·6	„ 9·10
3. RZ Lyrae	18 38 14	+32 39·1	„ 10
4. XZ Cygni	19 29 30	+56 4·6	„ 9·10
5. RV Capricorni	20 53 25	−15 47·5	„ 9·10
6. RW Draconis	16 32 54	+58 8·1	„ 10
7. ST Virginis	14 20 12	− 0 14·8	„ 9·10

Nachtrag.

Nach dem Abdruck der Einleitung sind im Katalog noch die folgenden Änderungen gemacht worden. **RR Camelopardalis** 126 wurde als wahrscheinlich irregulär bezeichnet. Für **RU Ophiuchi** 379 gestatteten die von Herrn Professor Küstner gütig aus den Bonner Originalen mir mitgeteilten Helligkeitsschätzungen 1852 Aug. 1 09^m, 1852 Aug. 16 $9^m.5$, 1854 Juli 24 $< 9^m.5$ die sie und meine Bestimmungen des größten Lichtes gut darstellenden Elemente $2397711 + 257·8\ E$ abzuleiten, nach denen ein durch meine Beobachtungen bestätigtes Maximum 1909 Oktober 13 stattfand. Das von Dr. Graff angenommene Maximum von 1907 August 2 ist um 30 Tage zu früh gelegen. **RV Pegasi** 619 erhielt nach Nijland die Elemente $2418230 + 376\ E$. Die Epochen des größten und kleinsten Lichtes für **RZ Andromedae** 638 wurden, weil die Elemente von Seares schon ursprünglich die Periode auf einen Monat unsicher ließen, mangels neuerer Bestimmungen als unbekannt bezeichnet.

Die nachträglich nach dem Abschluß des Manuskripts bestätigten 9 Sterne wurden am Schlusse der Abteilung I aufgeführt, deren Druck vor dem Abschlusse der in A. N. Nr. 4364 erschienenen Benennungsliste vollendet war.

Tafel für die Verzeichnisnummer der veränderlichen Sterne.

Bez.	Androm.	Antlia	Apus	Aquarius	Aquila	Ara	Aries	Auriga
R	14	781	845	653	450	870	49	121
S		769	850	631	518	893	46	125
T	10	773	834	559	426	877	67	
U	31	788		604	477	889	71	135
V	22			555	447	890		162
W	50			553	459	892		124
X	7			616	500			155
Y	41			550				127
Z	648			656	524			148
RR	23			583	505			156
RS	658			580	506			151
RT				617	484			165
RU	40			647	521			132
RV	47			573	487			167
RW	21			587	520			116
RX	27				489			111
RY	645				493			122
RZ	638				503			139
SS	640				478			157
ST	651				496			158
SU	668				481			108
SV	667				485			150
SW	13				498			102
SX	38				499			119
SY	5				511			120
SZ	634				448			134
TT	642				452			118
TU	17							672
TV	633							
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

Bez.	Bootes	Caelum	Camelop.	Cancer	Canes ven.	Can. maj.	Can. min.	Capric.
R	307	730	306	215	291	193	188	515
S	300	732	129	224		747	200	
T	296		99	227	269	750	201	585
U	311		78	220		743	206	556
V	303		143	217		746	186	934
W			160	230				522
X			100	226				577
Y	298		197	211				589
Z	294		216	673				579
RR	310		126					933
RS	304		222					575
RT	316		166					528
RU	309		189					538
RV			95					569
RW			81					
RX			85					
RY								
RZ								
SS								
ST								
SU								
SV								
SW								
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

Bez.	Carina	Cassiop.	Cent.	Cepheus	Cetus	Chamael.	Circinus	Columba
R	774	663	838	545	57	758	854	738
S	782	32	814	594	15			737
T	794	12	830	584	9			735
U	795	19	816	26	60			742
V	759	641	841	660	661			741
W		25	806	623	665			744
X	760	42	805	582	72			
Y	787	666	842	18	951			
Z	783	654	828	48	28			
RR	779	659	839	59	37			
RS	798	650	802	106				
RT	791	655	831	599				
RU	764	29	807	30				
RV	780	24	827	4				
RW	765	39	797	618				
RX	790	69	835	20				
RY	801	656	844	646				
RZ	789	63	821	677				
SS	796	1	822					
ST	785	8	799					
SU		65	800					
SV		652	804					
SW		637	810					
SX		3	811					
SY		6	829					
SZ		55	833					
TT		2	824					
TU			843					
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

Bez.	Coma Ber.	Corona austr.	Corona bor	Corvus	Crux	Cygnus	Delphinus	Dorado
R	259	909	330	265	813	486	525	729
S		908	320		819	514	547	736
T		910			812		552	
U		904	317		815	533	554	
V		906	333		820	548	558	
W		895	351		808	591	544	
X		897	331		818	551	564	
Y		900	329			561	546	
Z			337			508	539	
RR			327			557	549	
RS						526	536	
RT						491		
RU						593		
RV						596		
RW						537		
RX								
RY						517		
RZ						562		
SS						595		
ST						452		
SU						490		
SV						519		
SW						513		
SX						530		
SY						492		
SZ						540		
TT						488		
TU						494		
TV						451		
TW						576		
TX						570		
TY						480		
TZ						469		
UU						592		
UV						479		
UW						534		
UX						566		
UY						567		
UZ						602		
VV						578		
VW						529		
VX						568		
VY						574		
VZ						600		
WW						509		
WX						531		
WY						598		
WZ						563		
XX						512		
XY						497		
XZ						482		
YY						588		
YZ						571		
ZZ						535		

Bez.	Draco	Equuleus	Eridanus	Fornax	Gemini	Grus	Hercules	Horolog.
R	364	581		718	184	938	340	720
S	366			723	207	942	368	717
T	393		726	722	208	941	398	721
U	465		724		209		356	725
V	394		87		194			
W	399		727		169		361	
X	400		719		174		339	
Y	233				205			
Z	256				185		391	
RR	431				192		342	
RS	433				183		378	
RT	412				175		375	
RU	406				195		346	
RV	273				190		372	
RW	363				149		395	
RX	451				176		415	
RY	279				196		392	
RZ	409				152		419	
SS	268				154		359	
ST	365				204		335	
SU	253				159		386	
SV	417						408	
SW	264						371	
SX	397						344	
SY	382						373	
SZ							676	
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

Bez.	Hydra	Indus	Lacerta	Leo	Leo min.	Lepus	Libra	Lupus
R	286	944	626	239	238	112	334	858
S	225	931	620	252	243	739	318	846
T	228	935				117	314	840
U	248		627			109	325	860
V	250		629	245			308	849
W	832		609	251			324	852
X	235		630	240			323	847
Y	242		611	234			315	848
Z	803		624	241			328	
RR	775		625	674			336	
RS	793		614				321	
RT	219		605				313	
RU	838		632				322	
RV	223						305	
RW								
RX								
RY								
RZ								
SS								
ST								
SU								
SV								
SW								
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

Bez.	Lynx	Lyra	Microsc.	Monoc.	Musca	Norma	Octans	Ophiuch.
R	180	442	929	172	817	855	740	374
S	173	458	937		809	866	880	360
T	218	416	927	164	825	857	932	358
U	171	472	928	199	826	856	823	376
V	671	453	936	163		863		355
W		403		177		865		353
X		457		181		867		420
Y		421		179		868		387
Z		444		168				377
RR		476		191				367
RS		460		187				385
RT		446		214				390
RU		461		178				379
RV		466		182				381
RW		432		170				388
RX		439		198				369
RY		427						402
RZ		424						425
SS		464						370
ST		454						380
SU		438						383
SV		430						389
SW		440						347
SX		441						350
SY		423						
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

Bez.	Orion	Pavo	Pegasus	Perseus	Phönix	Pictor	Pisces	Piscis austrin.
R	110	898	636	75	948	731	36	940
S	128	917	644	54	950	733	33	939
T	130	915	610		706	734	16	943
U	146	930	662	44	708		34	
V	115	882	603	45	947		11	
W	114	884	643	66				
X	131	921	586	83				
Y	136		612	74				
Z	147		664	62				
RR	153		596	58				
RS	670		613	53				
RT			606	73				
RU			615	76				
RV			619	89				
RW			635	92				
RX			601	80				
RY			607	64				
RZ			608	35				
SS			622	43				
ST			628	68				
SU			649	51				
SV				105				
SW				88				
SX				91				
SY				90				
SZ				79				
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

Bez.	Puppis	Pyxis	Reticulum	Sagitta	Sagittarius	Scorpius	Sculptor	Scutum
R		762	728	523	463	348	715	428
S		763		504	467	349	702	434
T				473	462		704	437
U	210			470	414	354	714	436
V	754			532			701	429
W	752			471	896	345	707	405
X	203				886	341	711	413
Y	756				404	357	946	418
Z	202				468	338	710	422
RR	753				918	875	705	
RS	757				901	873	716	
RT	755				925	878	709	
RU	213				919	883		
RV	745				903	876		
RW					455	879		
RX					456	864		
RY					912	888		
RZ					923	862		
SS					411	874		
ST					443	869		
SU					445	871		
SV					894	887		
SW					914	881		
SX					905	885		
SY					899	891		
SZ					384			
TT					475			
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

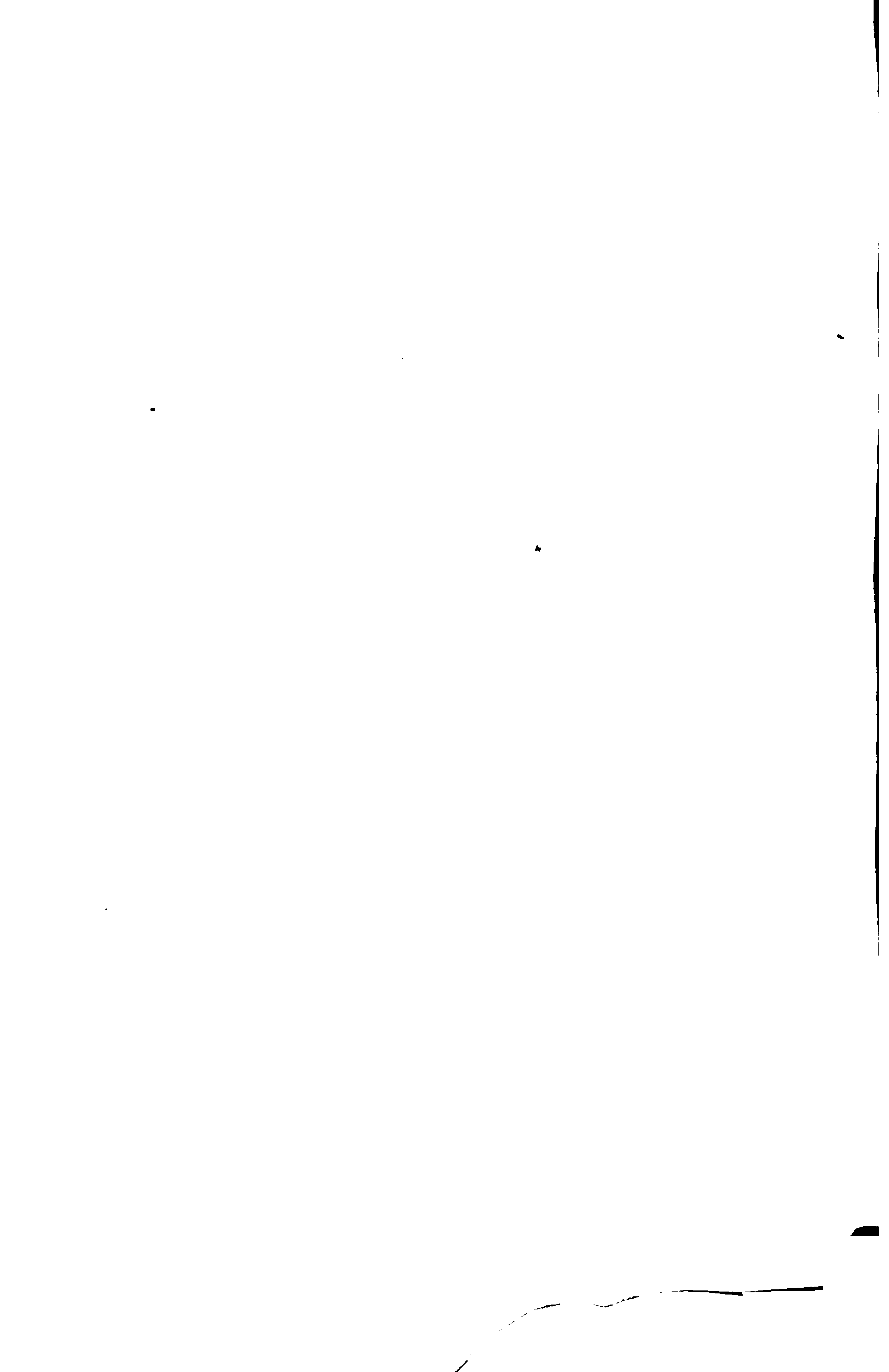
Bez.	Serpens	Sextans	Taurus	Telescop.	Triang.	Triang austr.	Tucana	Ursa major
R	332	237	97	922	61	853	949	249
S	319	247	98	920	56	859	703	276
T	410	244	94	902		851	945	271
U				911		861	713	246
V	401		107	913		872	712	229
W	396		96	916				236
X	352		82	924				221
Y			138	926				275
Z			144					257
RR			133					285
RS			142					274
RT			113					232
RU			145					255
RV			104					288
RW			86					254
RX			103					231
RY			93					266
RZ			101					212
SS			77					292
ST			137					675
SU			140					
SV			141					
SW			669					
SX								
SY								
SZ								
TT								
TU								
TV								
TW								
TX								
TY								
TZ								
UU								
UV								
UW								
UX								
UY								
UZ								
VV								
VW								
VX								
VY								
VZ								
WW								
WX								
WY								
WZ								
XX								
XY								
XZ								
YY								
YZ								
ZZ								

Bez.	Ursa minor	Vela	Virgo	Volans	Vulpecula		
R	362		272	748	572		
S	326	771	287	751	495		
T	289	761	263		560		
U	297	772	278		483		
V		766	284		543		
W		784	283		516		
X		778	258		507		
Y		768	270		449		
Z		777	295		474		
RR		786	293		565		
RS		767	301				
RT			280				
RU			277				
RV			281				
RW			262				
RX			260				
RY			290				
RZ			282				
SS			267				
ST			302				
SU			261				
SV							
SW							
SX							
SY							
SZ							
TT							
TU							
TV							
TW							
TX							
TY							
TZ							
UU							
UV							
UW							
UX							
UY							
UZ							
VV							
VW							
VX							
VY							
VZ							
WW							
WX							
WY							
WZ							
XX							
XY							
XZ							
YY							
YZ							
ZZ							

In die vorangehende Tafel sind folgende Sterne nicht eingereiht:

79.1901 Androm. 639
θ Apodis . . . 836
η Aquilae . . . 502
30. 1907 Aurigae 123
ε Aurigae . . . 111a
— Bootis . . . 299
η Carinae . . . 792
l „ . . . 776
δ Cephei . . . 621
o Ceti 52
χ Cygni . . . 501
AA Cygni . . 510
AB Cygni . . 590
AC „ . . . 527
ζ Gemin . . . 183a
η „ 161
u Herculis . . 376a
δ Librae . . . 312
β Lyrae . . . 435
κ Pavonis . . . 907
β Persei . . . 70
L_2 Puppis . . . 749
d Serpentis . . 407

Druck von Pöschel & Trepte in Leipzig.



Vierteljahrsschrift

der

Astronomischen Gesellschaft.

Herausgegeben

von

den Schriftführern der Gesellschaft

R. LEHMANN-FILHÉS in Berlin und G. MÜLLER in Potsdam.

44. Jahrgang.

Viertes Heft.

Leipzig
In Kommission bei Wilhelm Engelmann.
1909.



Inhalt

Angelegenheiten der Gesellschaft.

Seite

Todesanzeige 299

Literarische Anzeigen.

Dr. Joh. A. Repsold, Zur Geschichte der Astronomischen Messwerkzeuge von Purbach bis Reichenbach 1450—1830 . . 300

J. Peters, Neue Rechentafeln 312

Astronomische Mitteilungen.

Katalog und Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1910 von E. Hartwig 316